ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — Institut National des Industries Extractives : Rapport annuel 1968, section de Pâturages - Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven : Jaarverslag 1968, afdeling Pâturages. — R. Liégois : Journée d'information sur les cendres volantes - Informatiedag over de vliegas. — Inlex : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

JUIN 1969 — Mensuel — N° 6 — Maandelijks — JUNI 1969

TABLE DES ANNONCES

Ballings. — Sécurité - Veiligheid . . . . 3e couv.

Conreur - Ledent. — Tout le matériel d'agglomération II

Cribla, S.A. — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales . I

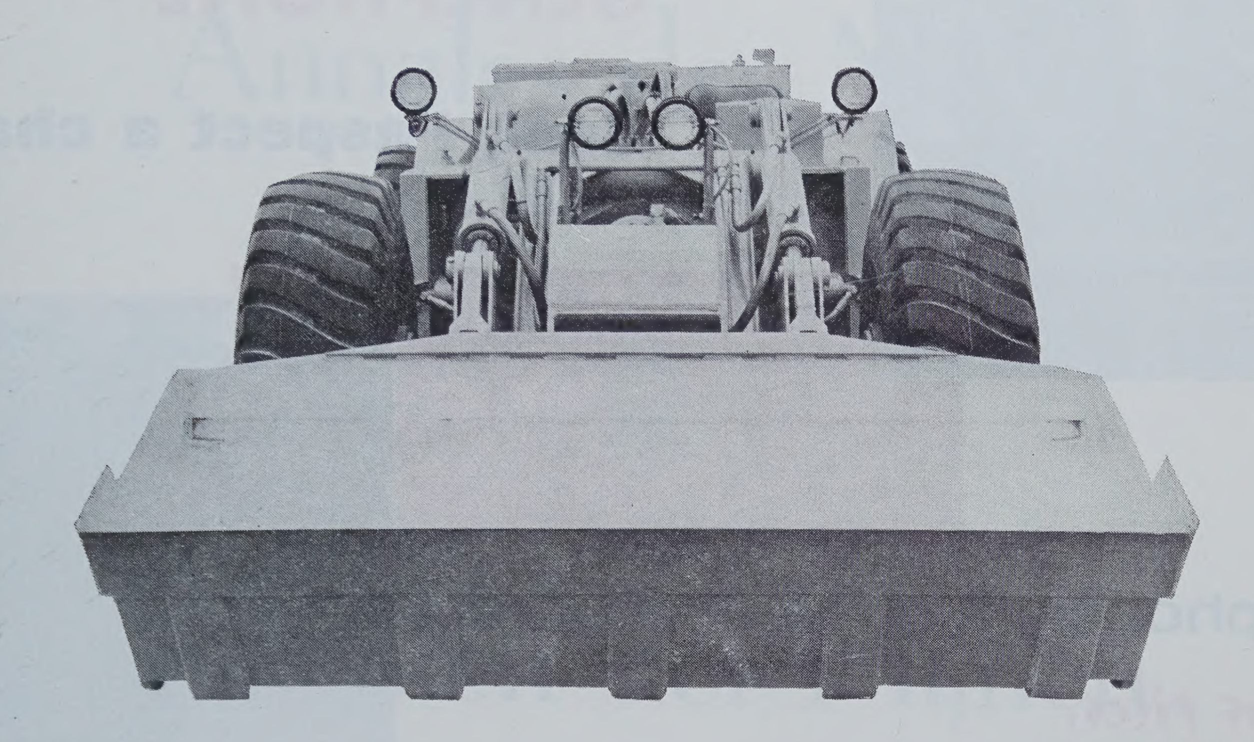
Dehez. — Appareils pour mines. . . I

Equipement minier — III

Machinoexport. — Le nouvel équipement . 2e couv.

S.I.L.E.C. — (Société industrielle de liaisons électriques). — représentant : Pastor, Angleur. — Transmission, concentration, exploitation des informations IV

Dans la gamme 'Wagner' quel est le chargeur dont vous avez besoin ?



RIBER PUBLICITÉ

MODÈLE	CAPACITÉ	HAUTEUR	LARGEUR	PUISSANCE
MS 1H	765 litres	1,55 m	1,98 m	78 CV
MS 1F	765 litres	1,55 m	1,98 m	78 CV
MS 1½	1100 litres	1,65 m	2,06 m	78 CV
MS 2	1500 litres	1,80 m	2,54 m	145 CV
SD 2½	1900 litres	1,78 m	2,54 m	145 CV
MS 3	2500 litres	1,93 m	2,70 m	195 CV
ST 1	765 litres	1,20 m	1,80 m	78 CV
ST 1½A	1100 litres	1,57 m	1,88 m	78 CV
ST 1½S	1100 litres	1,27 m	2,49 m	78 CV
ST 1½	1100 litres	1,22 m	2,16 m	78 CV
ST 4A *	3000 litres	1,60 m	2,44 m	145 CV
ST 5A *	3800 litres	1,65 m	2,44 m	195 CV
ST 8	6000 litres	1,87 m	2,44 m	250 CV

La WAGNER MINING SCOOP est le seul constructeur à présenter une gamme complète d'engins de chargement et de transport destinés aux exploitations minières, chacun des 13 modèles correspondant à une condition particulière de travail.

Un chargeur WAGNER est l'outil indispensable à l'exploitation. Des petites unités, appréciées dans les travaux préparatoires, aux gros chargeurs, assurant une production élevée sur de longues distances, tous ont des applications multiples : traçages, galeries montantes, chargement en recoupes, déchargement sur bandes convoyeuses, préparation ou finition des chantiers, tri du minerai, travail dans l'eau, reprise des stocks...

Les travaux impossibles à réaliser avec les équipements classiques, le sont désormais grâce à ce matériel.

* Les appareils peuvent être munis d'un équipement antidéflagrant agréé.



L'ÉQUIPEMENT MINIER | 38 rue du Louvre, 75 / Paris 1er
69 rue de Maréville, Laxou, 54/Nancy



ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — Institut National des Industries Extractives : Rapport annuel 1968, section de Pâturages - Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven : Jaarverslag 1968, afdeling Pâturages. — R. Liégois : Journée d'Information sur les cendres volantes - Informatiedag over de vliegas. — Iniex : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

JUIN 1969 Mensuel — N° 6 — Maandelijks JUNI 1969

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Président-Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre à Bruxelles.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, à Bruxelles.
L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
M. DE LEENER, Président Honoraire du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
P. van der Rest (Baron), Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
J. VAN OIRBEEK, Président Honoraire de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Directeur Général Honoraire de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », à Houthalen.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Voorzitter-Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
P. DE GROOTE, Oud-Minister te Brussel.
L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
M. DE LEENER, Ere-Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid te Brussel.
P. van der Rest (Baron), Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
J. VAN OIRBEEK, Ere-Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro-Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Ere-Directeur Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

COMITE DIRECTEUR

MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
P. LEDENT, Directeur de l'Institut National des Industries Extractives, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
H. FRESON, Inspecteur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
P. GERARD, Directeur Divisionnaire Honoraire des Mines, à Hasselt.
H. LABASSE, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
P. LEDENT, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie» te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
H. FRESON, Ere-Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. GERARD, Ere-Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES
DE BELGIQUE

nº 6 — juin 1969

ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

nr 6 — juni 1969

Direction-Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie-Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Sommaire - Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes

Statistische inlichtingen voor België en aangrenzende landen 596

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES : Rapport annuel 1968 — Section de Pâturages.

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN : Jaarverslag 1968 — Afdeling Pâturages 601

R. LIEGEOIS. — Compte rendu de la Journée d'information sur les cendres volantes des centrales électriques, organisée par la S.A. ORIC, à Gembloux, le 22 mai 1969.

Verslag over het Informatiedag over de vliegas van de elektrische centrales, georganiseerd door de N.V. ORIC, te Gembloux op 22 mei 1969 753

Statistique économique des industries extractives et métallurgiques — Tableau relatif aux carrières et industries connexes 1961 et 1962

Economische statistiek van de extraktieve nijverheden van de metaalnijverheid — Tafel betreffend groeven en aanverwante nijverheden 1961 en 1962 761

INIEX. — Revue de la littérature technique 763

Bibliographie 783

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5

Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1969/0168

Wettelijk depot : D/1969/0168

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouvriers / Aantal arbeiders: Fond / Ondergrond	Nombre d'ouvriers: Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille / Pijler	Indices: Fond / Ondergrond	Indices: Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg): Fond / Ondergrond	Rendement: Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%): Fond / Ondergrond	Présences: Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm.: Belges / Belgen	Mouvem.: Etrangers / Vreemdel.	Mouvem.: Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Borinage-Centre - Borinage-Centrum	121.760	9.736	205.192	22,28	3.082	4.421	0,243	0,560	0,831	1.785	1.203	72,96	76,57	— 53	— 64	— 117	—
Charleroi - Charleroi	272.605	28.128	216.233	22,00	6.536	9.297	0,235	0,552	0,808	1.812	1.236	77,99	80,21	— 34	— 93	— 127	5.173.529
Liège - Luik	145.405	12.414	172.184	22,00	4.460	6.264	0,290	0,692	0,978	1.445	1.023	83,65	85,50	— 19	— 58	— 77	—
Kempen - Campine	777.940	63.124	1.070.236	22,00	14.869	19.740	0,127	0,421	0,559	2.372	1.786	90,51	91,69	— 173	— 32	— 205	1.309.554
Le Royaume - Het Rijk	1.317.769	113.402	1.663.845	22,03	28.947	39.726	0,178	0,491	0,682	2.036 (3)	1.465 (3)	84,46	86,11	— 279	— 247	— 526	6.483.083 (2)
1968 Décembre - December	1.173.108	108.924	1.735.082	19,32	28.714	39.330	0,179	0,482	0,674	2.071	1.481	84,54	86,31	— 140	— 206	— 346	5.208.939 (2)
Novembre - November	1.163.935	99.631	1.910.487	19,11	29.854	40.613	0,184	0,503	0,699	1.988	1.430	84,36	86,18	— 106	— 171	— 277	5.236.968 (2)
Janvier - Januari	1.448.121	117.346	2.561.209	22,37	32.729	44.539	0,189	0,514	0,712	1.944	1.407	83,99	85,42	— 105	— 290	— 395	6.403.975 (2)
M.M.	1.233.846	94.468	1.735.082	20,28	30.101	40.787	0,184	0,506	0,705	1.976	1.418	83,55	85,55	— 200	— 315	— 515	5.393.912
1966 M.M.	1.458.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85,07	86,66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1965 M.M.	1.648.843	116.857	2.419.050	20,46	46.591	62.582	0,227	0,602	0,825	1.660	1.212	83,62	85,46	— 346	— 480	— 826	6.588.896
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1963 id.	1.784.827	123.384	454.006	21,60	48.966	67.113	0,214	0,614	0,858	1.629	1.166	83,14	85,22	— 265	+ 237	— 28	5.721.228
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1954 id.	2.437.393	270.012	2.806.020	24,04	86.378	124.579	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	4.604.060
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1969 Semaine du 21-6 au 27-6 / Week van 21-6 tot 27-6	277.731	—	1.404.523	5,00	26.676	37.173	—	0,480	0,667	2.082	1.499	78	81	—	—	— 622	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Compte non tenu du personnel de maîtrise et de surveillance : Fond : 2312 ; Fond et surface : 1640. — Meester- en toezichtspersonnel niet medegerekend : Ondergrond : 2312 ; Onder- en bovengrond : 1640.

BELGIQUE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES — JANVIER 1969
BELGIE — LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — JANUARI 1969

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations publiques	Huisbrand, kleinbedrijf, handel, openbare diensten	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / Ijzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Metaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques	Niet metalen delfstoffen	Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1969 Janvier - Januari	179.390		535.022	69.101	317.428	11.204	3.501	15.380	492	4.730	802	3.024	10.175		5.129	3.616	98.933	1.257.927
1968 Décembre - December	184.149		508.849	83.840	288.417	11.460	3.155	14.444	1.684	4.765	1.016	9.992	9.999		4.600	4.761	110.939	1.242.070
Novembre - November	170.102		512.320	71.883	293.702	10.971	2.706	10.520	1.052	2.345	913	18.070	9.957		4.264	3.546	139.129	1.251.480
Janvier - Januari	227.108		559.971	96.751	365.970	16.262	4.088	7.745	1.183	7.500	727	2.549	9.636		4.931	5.705	79.750	1.389.876
M.M.	166.544		510.582	63.687	316.154	10.976	2.595	10.189	1.129	3.241	588	6.703	11.598		4.382	3.566	95.376	1.207.310
		(2)												(3)				
1966 M.M.	174.956	12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.955	1.286	5.496	15.996	11.063	5.558	14.288	99.225	1.265.649
1965 M.M.	199.055	13.850	514.092	82.985	328.016	9.420	6.730	19.999	10.123	15.861	1.453	7.909	18.819	27.628	7.295	13.802	152.092	1.429.129
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1963 M.M.	300.893	15.952	550.211	149.315	271.797	9.759	8.376	19.453	22.480	35.888	3.714	15.319	23.929	59.790	13.213	14.933	155.655	1.670.677
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1960 M.M	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328 (1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921 (1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de aan de gasfabrieken geleverde steenkolen.
(2) Fourniture aux administrations publiques. — Levering aan de openbare diensten.
(3) Fourniture aux cimenteries. — Levering aan de cementfabrieken.

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité - Ovens in werking: Batteries Batterijen	Fours Ovens	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge Inheemse	Etranger Uitheemse	Enfourné In de oven geladen	Huiles combustibles Stookolie (t)	COKE - COKES (t) Production - Produktie: Gros coke Dikke cokes > 80 mm	Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ.	Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten	Sidérurgie Ijzer- en staalnijverheid	Centr. électr. publiques Openb. elektr. centrales	Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Andere sektors	Exportation Uitvoer	Total Totaal	Stock fin de mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arb.
Sidér. - V. staalfabr.	31	1.081	403.954	221.653	609.648	(4)	406.111	67.326	473.437	77	4.046	—		—	—	—	—	—	—	46.689	2.077
Autres - Andere	12	313	126.547	64.594	172.422	(4)	104.905	30.647	135.552	95	806	—		—	—	—	—	—	—	52.403	978
Royaume - Rijk	43	1.394	530.501	286.247	782.070	(4)	511.016	97.973	608.989	172	4.852	15.663		511.955	44	1.432	42.198	41.416	571.292	99.092	3.055
1968 Déc. - Dec.	43	1.431	515.651	311.829	833.053	(4)	519.441	114.048	633.489	218	5.200	18.576		521.881	36	1.160	45.732	49.203	636.588	108.142	3.165
Nov. - Nov.	43	1.433	526 086	264.811	787.380	(4)	494.507	107.934	602.441	131	4.937	13.153		492.465	52	866	42.978	55.164	604.678	115.570	3.176
Janv. - Januari	43	1.433	573.994	263.423	811.148	502	508.909	114.060	622.969	1.602	4.057	17.447		591.934	37	1.594	51.353	46.186	628.551	116.014	3.303
M.M.	43	1.431	510.733	269.531	785.596	(4)	494.007	109.583	603.590	282	3.347	11.318		493.621	29	1.186	40.536	55.880	602.570	108.142	3.165
1966 M.M.	43	1.439	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	5.142	(2) 11.595	(3) 1.342	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	188.726	3.524
1965 M.M.	46	1.500	502.454	306.408	797.919	1.185	479.498	131.646	611.144	1.854	5.898	14.255	1.548	466.242	61	1.097	47.386	76.499	607.088	119.973	3.868
1964 M.M.	48	1.574	520.196	283.612	805.311	840	485.178	131.291	616.429	1.759	5.640	13.562	1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1963 M.M.	47	1.561	537.432	254.416	779.546	1.153	469.131	131.231	600.362	6.274	5.994	16.368	2.766	461.484	431	2.223	50.291	60.231	593.794	147.877	4.109
1962 M.M.	49	1.581	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1954 M.M.	42	1.444	479.201	184.120	663.321	5.813(1)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	1.585	42.996	73.859	498.608	127.146	4.270
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N.B. — (1) En hl. - In hl. — (2) Secteur domestique et artisanat - Huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Services publics - Openbare diensten. — (4) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE
BELGIE

COKERIES
COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere bedr.	Distrib. publ. Stadsgas	Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Sidérurg. - V. staalfabrieken	211.127	105.551	10.644	90.597	3.460	50.752	17.102	4.411	4.365
Autres - Andere	62.331	28.918	13.010	—	2.490	24.983	2.406	187	700
Le Royaume - Het Rijk	273.458	134.469	23.654	90.597	5.950	75.735	19.508	4.598	5.065
1968 Décembre - December	289.529	143.464	22.762	90.908	5.490	85.145	23.125	5.227	6.309
Novembre - November	276.191	133.995	32.314	82.804	5.667	80.919	20.799	5.547	5.531
Janvier - Januari	280.795	137.298	38.981	86.619	3.749	83.274	22.209	6.749	5.523
M.M.	273.366	131.861	32.096	81.331	7.286	76.002	21.841	5.874	5.567
1966 M.M.	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1965 M.M.	280.889	131.875	79.215	68.227	7.117	76.506	23.501	6.745	5.687
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1963 M.M.	279.437	128.124	73.628	66.734	5.166	82.729	23.070	6.374	5.321
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	67.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M.	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

FABRIQUES D'AGGLOMERES
AGGLOMERATENFABRIEKEN

JANVIER 1969
JANUARI 1969

PERIODE / PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal	Consommation propre Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool	Brai Pek	Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
1969 Jan. - Jan.	77.181	4.232	81.413	3.270	21.623	79.121	6.801	57.262	29.552	—
1968 Déc. - Dec.	88.915	4.660	93.575	3.550	26.792	86.505	7.317	65.244	30.291	316
Nov. - Nov.	74.132	3.807	77.939	2.917	22.324	74.171	6.044	54.124	32.302	313
Jan. - Jan.	100.559	4.567	105.126	4.269	25.186	100.886	8.590	77.370	35.940	440
M.M.	64.766	3.820	68.586	3.364	14.784	65.901	5.404	51.061	30.291	316
1966 M.M.	75.315	5.645	80.950	2.316	16.191	78.302	6.329	61.598	48.875	482
1965 M.M.	81.999	7.525	89.524	2.425	17.827	85.138	7.124	70.576	37.623	478
1964 M.M.	109.081	10.337	119.418	2.390	18.827	115.359	9.410	94.207	53.297	498
1963 M.M.	178.499	13.113	191.612	3.337	19 390	182.333	15.148	168.778	5.763	—
1962 M.M.	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1960 M.M.	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M.	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1954 M.M.	75.027	39.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.354	11.737	589
1948 M.M.	27.014	53.384	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M.	39.742	102.948	142.690		—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M.	—	—	217.387		—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE / BELGIE — BRAI / PEK t — JANVIER 1969 / JANUARI 1969

PERIODE	Quantités reçues / Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. / Inh. oorspr.	Importations / Invoer	Total / Totaal	Consomm. totale / Totaal verbruik	Stock fin du mois / Voorr. einde maand	Exportations / Uitvoer
1969 Janv. - Januari .	7.905	—	7.905	6.801	15.819	766
1968 Déc. - Dec. . .	7.952	—	7.952	7.317	14.881	—
Nov. - Nov. . .	5.653	—	5.653	6.044	14.246	528
Janv. - Jan. .	7.109	—	7.109	8.590	21.909	475
M.M.	4 739	85	4.825	5.404	14.882	274
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1965 M.M.	4.739	1.593	6.332	7.122	68.987	1.147
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1963 M.M.	9.082	6.969	16.051	15.148	30.720	2.218
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1960 M.M.	5.237	37	5.274	7.099	22.163	3.501
1956 M.M.	7.019	5 040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE / BELGIE — METAUX NON-FERREUX / NON FERRO-METALEN — JANVIER 1969 / JANUARI 1969

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Demi-finis - Half. pr.: Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
1969 Janvier - Januari.	26.916	21.499	9.506	520	605		59.046	106.252	37.262	2.779	16.522
1968 Déc. - Dec. . .	27.683	21.024	9.143	504	594		58.948	109.516	36.848	2.281	16.425
Nov. - Nov. . .	28.458	20.343	7.991	527	549		57.868	107.109	33.579	1.540	16.257
Janvier - Januari.	29.570	20.065	10.284	553	428		60.900	45.582	30.182	1.967	15.648
M.M.	28.409	20.926	9.172	498	482		59.487	85.340	32.589	1.891	15.881
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	212	384	55.128	37.580	32.828	2.247	18.038
1965 M.M	25.780	19.983	9.230	443	266	368	56.070	36.711	31.503	2.082	18.485
1964 M.M.	23.844	18.545	6 943	576	288	352	50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1963 M.M.	22.620	17.194	8.203	701	296	368	49.382	33.606	24.267	1.579	16 671
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	237	401	44.839	31.947	22.430	1.579	16 461
1960 M.M.	17.648	20.630	7.725	721	231	383	47.338	31.785	20.788	1.744	15 822
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE — SIDE

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	PRODU: Produits bruts Ruwe produkten: Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Loep	Produits demi-finis Half-produkten: Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profilés Profielstaal	Rails et accessoires
1969 Janvier - Januari	42	901.748	1.026.191	(3)	51.831	80.480	221.488	59.836	4
1968 Décembre - December . . .	42	927.093	1.048.947	(3)	61.614	62.450	189.149	63.310	5
Novembre - November . . .	42	852.563	971.655	(3)	51.088	50.786	206.309	51.903	5
Janvier - Januari	41	860.171	946.426	(3)	40.543	59.275	206.733	53.833	2
M.M.	42	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3
1966 M.M.	40	685.805	743.056	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4
1965 M.M.	43	697.172	764.048	(3)	46.941	82.928	178.895	33.492	5
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3
1963 M.M.	43	576.246	627.355	(3)	59.341	45.428	170.651	26.388	4
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8
1954 M.M.	47	345.424	414.378	3.278	109.559		113.900	15.877	5
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28

N. B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudes - Gelaste pijpen. — 3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare c

BELGIQUE
BELGIE

IMPORTATIONS-EXPORTATIONS
IN- EN UITVOER

JANVIER 1969
JANUARI 1969

Importations - Invoer (t)

Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbon Steenkolen	Coke Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruinkolen	Schistes Kolenschist
C.E.C.A. - E.G.K.S.					
Allem. Occ. - W. Duitsl.	323.279	76.568	2.902	3.666	—
France - Frankrijk	38.052	13.782	—	—	—
Pays-Bas - Nederland	74.428	42.648	28.835	—	—
Total CECA - Totaal EGKS.	435.759	132.998	31.737	3.666	—
PAYS TIERS - DERDE LANDEN					
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	1.540	7.242	—	—	—
E.U.A. - V.S.A.	106.950	—	—	—	—
URSS - USSR	4.351	—	—	—	—
Pologne - Polen	35.168	—	—	—	—
Allemagne orientale - Oost. Duitsland	—	—	—	133	—
Suisse - Zwitserland	—	501	—	—	—
Total PAYS TIERS - Totaal DERDE LANDEN.	148.009	7.743	—	133	—
Ens. Janv. - 1969 Samen jan.	583.768	140.741	31.737	3.799	—
1968 Décembre - December.	615.594	126.093	27.824	5.090	—
Novembre - November.	607.282	119.701	26.871	4.307	—
Janvier - Januari	504.038	100.959	32.209	4.245	—
MM.	552.078	110.253	24.440	4.662	—
Repartition - Verdeling :					
1) Sect. dom. - Huisel. sektor	198.516	4.566	32.009	3.799	—
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	401.964	129.591	—	—	—
Réexportation - Wederuitvoer	—16.712	+6.584	—272	—	—
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	—	—	—	—	—

Exportations - Uitvoer (t)

Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
CECA - EGKS			
Allemagne Occ. - W. Duitsl.	22.229	346	742
France - Frankrijk	76.291	13.433	5.765
Italie - Italië	—	2.500	—
Luxembourg - Luxemburg	110	19.791	120
Pays-Bas - Nederland	277	1.223	149
Total CECA - Totaal EGKS.	98.907	37.293	6.776
PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
Norvège - Noorwegen	1	313	—
Suède - Zweden	—	2.236	—
Suisse - Zwitserland	25	—	145
Divers - Allerlei	—	1.574	700
Total Pays Tiers - Totaal Derde Landen	26	4.123	845
Ens. Janv. - 1969 Samen Jan.	98.933	41.416	7.621
1968 Décembre - December.	110.939	49.203	7.836
Novembre - November	139.129	55.164	9.204
Janvier - Januari	79.750	46.186	9.910
MM.	95.376	55.880	8.018

…EN STAALNIJVERHEID

JANVIER-JANUARI 1969

…CTIE t

[…] Walsdraad	Produits finis - Afgewerkte produkten: Tôles fortes Dikke platen > 4,76 mm	Tôles moyennes Middeldikke platen 3 à 4,75 mm 3 tot 4,75 mm	Larges plats Universeel staal	Tôles fines noires Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Produits finals Verder bew. prod.: Tôles galv., plomb. et étamées Verzinkte, verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
[…]13	100.861	57.594	1.822	276.803	38.700	5.739	2.917	852.916	51.595	23.206	48.256
[…]17	78.248	41.660	1.767	242.409	28.879	4.891	1.993	738.435	56.063	19.243	48.449
[…]07	81.222	40.051	2.023	244.859	33.351	3.823	1.286	752.480	49.027	19.274	48.254
[…]32	79.747	32.913	2.842	230.071	30.716	1.624	2.781	724.324	48.080	19.767	48.018
[…]61	78.996	37.512	2.470	227.851	30.151	3.990	2.139	722.479	51.339	20.199	47.944
[…]33	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
[…]28	65.048	23.828	3.157	137.246	31.794	1.710	2.248	559.478	43.972	21.317	52.776
[…]71	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
[…]46	35.864	13.615	2.800	130.981	28.955	124	2.067	476.513	47.962	18.853	53.069
[…]88	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
[…]67	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
[…]74	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
[…]01	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904
[…]79	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
[…]03	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
[…]72	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

CARRIÈRES ET INDUSTRIES CONNEXES
GROEVEN EN AANVERWANTE NIJVERHEDEN

Production Produktie	Unité - Eenheid	Janvier-Januari 1969	Déc. - Dec. 1968	Janvier-Januari 1968	M.M. 1968
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	38.998	30.557	36.202	35.032
Concassés - Puin . . .	t	432.819	480.978	418.482	532.407
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	—	—	—	—
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m^3	25.648	23.032	15.579	22.176
Scié - Gezaagd	m^3	6.446	6.033	5.495	5.356
Façonné - Bewerkt . . .	m^3	1.013	967	1.026	976
Sous-prod. - Bijprodukten	m^3	19.234	17.541	12.285	17.854
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m^3	338	295	278	338
Tranches - Platen (20 mm)	m^2	33.791	33.804	36.731	34.298
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	2.121	1.940	1.587	2.237
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	26.750	32.975	19.116	26.573
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	14.463	13.934	3.736	17.002
Concassés - Puin . . .	t	50.758	74.857	31.912	108.869
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	471	347	163	280
Divers taillés - Diverse .	t	3.334	3.439	1.819	5.427
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	110.574	101.481	88.693	94.387
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	131.786	119.863	84.894	138.411
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	293.439	271.128	185.297	404.066
Divers - Allerlei . . .	t	88.316	86.555	82.254	89.888
Ardoise - Leisteen :					
Pr. toitures - Dakleien .	t	663	548	628	594
Schiste ard. - Leisteen .	t	186	177	138	303
Coticule - Slijpstenen . .	kg	3.336	2.312	2.743	3.004

Production Produktie	Unité - Eenheid	Janvier-Januari 1969	Déc. - Dec. 1968	Janvier-Januari 1968	M.M. 1968
Produits de dragage -	t	344.046	305.913	256.921	412.107
Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .					
Sable - Zand . . .	t	43.438	40.118	50.741	51.035
Calcaires - Kalksteen . .	t	1.295.285	1.148.140	902.825	1.241.923
Chaux - Kalk	t	217.079	216.157	188.592	208.405
Phosphates - Fosfaat . .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	64.456	64.623	52.324	62.019
Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	98.020	104.185	93.233	95.955
frittée - witgegloeide .	t	33.520	35.620	27.804	30.937
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	6.377	5.136	4.580	6.783
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m^2	945.255	945.638	497.373	759.694
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . .	t				
pavé - straatsteen . .	t	257	270	419	399
Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	22.256	27.010	9.222	29.312
Argiles - Klei	t	9.739	10.704	9.787	16.579
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders	t	9.525	9.608	9.502	9.804

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE
VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE

JANVIER 1969
JANUARI 1969

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1969 Janv. - Jan.	10.349	144	223	3.675	2.926	22,30	19,93	17,83	3.214	277	7.961	840
1968 M.M. . . .	9.334	145	224	3.226	2.794	20,88	22,24	(3)	3.020	308	8.439	1.077
Janv. - Jan.	10.265	158	243	3.487	2.758	21,77	20,61	18,51	3.075	364	13.143	3.561
Belgique - België												
1969 Janv. - Jan.	1.318	37	49	2.036	1.475	22,03	15,54(1)	13,89(1)	609	81	1.664	99
1968 M.M. . . .	1234	37	49	1.976	1.418	20,28	16,54(1)	14,45(1)	604	69	1.735	108
Janv. - Jan.	1.448	42	55	1.944	1.407	22,37	16,01(1)	14,58(1)	623	105	2.561	116
France - Frankr.												
1969 Janv. - Jan.	3.968	79	116	2.437	1.630	23,99	11,21	8,13(2)	1.164	434	10.276	409
1968 M.M. . . .	3.493	84	122	2.347	1.567	20,55	11,47	8,02(2)	1.026	379	10.507	475
Janv. - Jan.	4.324	89	128	2.345	1.592	23,79	10,49	7,95(2)	1.148	495	11.731	629
Italie - Italië												
1969 Janv. - Jan.	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
1968 M.M. . . .	31	0,9	(3)	2.739	(3)	(3)	(3)	(3)	532	(3)	(3)	(3)
Janv. - Jan.	40	0,9	1,5	3.425	(3)	(3)	(3)	(3)	552	21	25	200
Pays-B. - Nederl.												
1969 Janv. - Jan.	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
1968 M.M. . . .	572	13,2	(3)	2.574	(3)	(3)	(3)	(3)	244	(3)	(3)	(3)
Janv. - Jan.	688	14,7	22,5	2.644	(3)	(3)	(3)	(3)	265	114	890	214
Communauté - Gemeenschap												
1969 Janv. - Jan.	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
1968 M.M. . . .	15.082	283,5	(3)	3.061	(3)	(3)	(3)	(3)	5.428	(3)	(3)	(3)
Janv. - Jan.	17.244	300,9	415	3.011	(3)	(3)	(3)	(3)	5.672	1.099	31.649	4.929
Grande-Bretagne - Groot-Brittannië				**à front in front**							**en 1.000 t in 1.000 t**	
1969 Sem. du 26-1 au 1-2 Week van 26-1 tot 1-2	3.409	255	322	7.088	2.315	—	—	18,39	—	—	26.748	—
1968 Moy. hebd. Wekel. gem.	3.155	277	350	6.571	2.118	—	—	18,11	—	—	28.097	—
Sem. du 28-1 au 3-2 Week van 28-1 tot 3-2	3.621	299	378	6.439	2.135	—	—	19,72	—	—	26.467	—

N. B. — (1) Uniquement absences individuelles - Alléén individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Institut National des Industries Extractives

RAPPORT ANNUEL 1968

Section de Pâturages

Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven

JAARVERSLAG 1968

Afdeling Pâturages

SOMMAIRE

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

1. GROUPE « EXPLOSIFS ET MINAGE »

11. *Explosifs* 607

111. Agréation 607
112. Emballage et mise en œuvre des explosifs de sûreté 608
113. Contrôle des explosifs de sûreté 609
114. Lutte contre les coups de poussières 610
115. Emploi de l'amorçage postérieur 615

12. *Détonateurs* 623

2. GROUPE « PHYSICO-CHIMIE »

21. *Activités relatives aux mines* 626

211. Influence de différents additifs sur sur la combustion des mélanges NH_4NO_3 - NH_4Cl et KNO_3 - NH_4Cl et sur la teneur en gaz toxiques dans les gaz de combustion. - Dosage indirect de l'acide chlorhydrique par la spectrométrie d'absorption atomique 626

INHOUD

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN

1. GROEP « SPRINGSTOFFEN EN SCHIETBENODIGDHEDEN »

11. *Springstoffen* 607

111. Aanneming 607
112. Verpakking en gebruik van veiligheidsspringstoffen 608
113. Controle 609
114. Bestrijding van stofontploffingen. 610
115. Gebruik van de ontsteking aan de achterkant 615

12. *Slagpijpjes* 623

2. GROEP FYSICO-CHEMIE

21. *Werken betreffende de mijnen* 626

211. Invloed van verschillende toevoegstoffen op de verbranding van de mengsels NH_4NO_3 - NH_4Cl en KNO_3 - NH_4Cl en op het gehalte aan giftige gassen in de verbrandingsgassen. - Onrechtstreekse dosering van de chloorwaterstof door atomische absorptiespectrometrie 626

22. *Activités relatives aux industries autres que les mines* 631

221. Etude de l'efficacité de la dolomie pour neutraliser le SO_2 présent dans les fumées émises par les briqueteries de campagne 631
222. Mesure de la pollution atmosphérique : fumée et SO_2 634
223. Pollution atmosphérique. Mesure des retombées 638
224. Lutte contre la pollution atmosphérique en France 659

3. GROUPE « INCENDIES - POUSSIERES - GRISOUMETRIE »

31. *Travaux relatifs aux mines et autres industries* 671

311. Courroies transporteuses 671
312. Essai d'ininflammabilité d'une courroie trapézoïdale 673
313. Liquides difficilement inflammables pour transmissions hydrauliques 675

32. *Travaux relatifs aux mines.* 676

321. Dépoussiéreur de galerie de mines 676
322. Grisoumétrie 683

33. *Travaux relatifs aux industries autres que les mines* 684

331. Extincteurs 684

4. GROUPE « ELECTRICITE »

41. *Matériel antidéflagrant* 686

411. Installations nouvelles 686
412. Travaux spéciaux des mines 686
413. Travaux spéciaux pour les industries de surface 687
414. Description de matériels spéciaux essayés au cours de l'année pour les industries de surface 688

42. *Courants forts* 690

421. Norme NBN 717 690
422. Matériel particulier étudié par le service 691

43. *Matériel à sécurité intrinsèque* 694

431. Etudes et mises au point 694
432. Agréations et certificats de conformité à la norme NBN 683 698

22. *Werken betreffende de andere nijverheden dan de mijnen* 631

221. Studie over de doeltreffendheid van dolomiet voor het neutraliseren van het SO_2 in de rookgassen van veldovens 631
222. Meten van de luchtverontreiniging : rook en SO_2 634
223. Luchtverontreiniging. Meten van de neerslag 638
224. Bestrijding van de luchtverontreiniging in Frankrijk 659

3. GROEP « BRAND - STOF - MIJNGASMETING »

31. *Werken betreffende de mijnen en andere nijverheden* 671

311. Transportbanden 671
312. Onontvlambaardheidsproef op een trapezoïdale band 673
313. Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging 675

32. *Werken betreffende de mijnen* 676

321. Ontstofapparaat voor mijngalerijen. 676
322. Mijngasmeting 683

33. *Werken betreffende de andere nijverheden dan de mijnen* 684

331. Blusapparaten 684

4. GROEP « ELEKTRICITEIT »

41. *Ontploffingsveilig materieel* 686

411. Nieuwe installaties 686
412. Werken eigen aan de mijnen 686
413. Werken eigen aan de bovengrondse nijverheden 687
414. Beschrijving van speciaal materieel dat in de loop van het jaar beproefd werd ten behoeve van de bovengrondse nijverheden 688

42. *Sterkstroom* 690

421. Norm NBN 717 690
422. Speciaal materieel dat door de dienst werd bestudeerd 691

43. *Intrinsiek veilig materieel* 694

431. Studie en afwerking 694
432. Aannemingen en getuigschriften van gelijkvormigheid met de norm NBN 683 698

44. *Divers* 701
441. Travaux relatifs aux mines 701
442. Travaux relatifs aux industries de surface 702

5. GROUPE « SALUBRITE »

51. *Mines* 704
511. Masques autosauveteurs 704
512. Analyses 708
52. *Autres industries* 709
521. Agréations d'appareils respiratoires 709
522. Contrôle et estampillage 714

6. PROPAGANDE POUR LA SECURITE

7. AGREATIONS

44. *Allerlei* 701
441. Werken betreffende de mijnen 701
442. Werken betreffende de bovengrondse nijverheden 702

5. GROEP « GEZONDHEID »

51. *Mijnen* 704
511. Zelfredders 704
512. Ontledingen 708
52. *Andere nijverheden* 709
521. Aanneming van ademhalingstoestellen 709
522. Controle en ijking 714

6. VEILIGHEIDSPROPAGANDA

7. AANNEMINGSBESLUITEN

INHALTSANGABE

BERICHT UEBER DIE ARBEITEN

GRUPPE 1 :
SPRENGSTOFFE UND SCHIESSARBEIT

11. *Sprengstoffe*
111. Zulassungen
112. Verpackung und Verwendung von Sicherheitssprengstoffen
113. Kontrolle von Sicherheitssprengstoffen
114. Bekämpfung von Kohlenstaubexplosionen
115. Zündung von hinten
12. *Zünder*

GRUPPE 2 :
PHYSIKOCHEMIE

21. *Tätigkeit im Bergbau*
211. Einwirkung verschiedener Zusatzmittel auf die Verbrennung von Gemischen aus NH_4NO_3 - NH_4Cl und KNO_3 - NH_4Cl und auf den Gehalt von Stickgassen in den Schwaden. Indirekte Bestimmung von Salzsäure mit Hilfe von Atomabsorptionspektren

CONTENTS

REPORT OF THE WORKS

1. « EXPLOSIVES AND BLASTING » GROUP

11. *Explosives*
111. Official approvals
112. Wrapping and use of safety explosives
113. Control of safety explosives
114. Fighting sudden clouds of dust
115. Use of rear priming
12. *Detonators*

2. « PHYSICO-CHEMISTRY » GROUP

21. *Activities related to the mines*
211. Influence of different additives on the combustion of mixtures of NH_4NO_3 - NH_4Cl and KNO_3 - NH_4Cl and on the amount of toxic gasses in the combustion gasses. Indirect measurement of hydrochloric acid by spectrometry of atomic absorption

22. *Tätigkeit auf anderen Gebieten*

221. Untersuchungen über den Effekt der Rauchgasentschwefelung durch Dolomit in ländlichen Brikettfabriken

222. Messung der Luftverschmutzung durch Rauchgase und SO_2
223. Luftverschmutzung : Messung des Staubniederschlags
224. Bekämpfung der Luftverschmutzung in Frankreich

GRUPPE 3 :
GRUBENBRÄNDE, STAUB- UND METHANMESSUNGEN

31. *Arbeiten für den Bergbau und andere Industriezweige*

311. Förderbänder
312. Erprobung der Flammwidrigkeit eines Keilriemens
313. Flammwidrige Flüssigkeiten für hydraulische Antriebe

32. *Arbeiten, die ausschliesslich den Bergbau betreffen*

321. Staubbekämpfungsanlage für Strecken untertage
322. Methanmessungen

33. *Tätigkeit in Industriezweigen ausserhalb des Bergbaus*

331. Feuerlöschgeräte

GRUPPE 4 :
ELEKTRIZITÄT

41. *Schlagwettergeschütztes Material*

411. Neue Geräte
412. Sonderarbeiten für den Bergbau
413. Sonderarbeiten für Industriebetriebe übertage
414. Beschreibung von Sondergeräten, die im Laufe des Jahres für Industriebetriebe übertage geprüft worden sind

42. *Starkstrom*

421. Normentwurf NBN 717
422. Sonderuntersuchungen an einzelnen Geräten

43. *Eigensicheres Material*

431. Untersuchungen und Entwicklungsarbeiten

22. *Activities related to industries other than mining*

221. Study of the efficiency of dolomite for neutralizing the SO_2 present in the smokes given off by country brickworks
222. Measurement of atmospheric pollution : smoke and SO_2
223. Atmospheric pollution. Measurement of the fall-out
224. Prevention of atmospheric pollution in France

3. « FIRES - DUST - FIREDAMP DETECTION » GROUP

31. *Works related to the mines and other industries*

311. Conveyor belt
312. Test of non-inflammability of a trapezoidal belt
313. Liquids which do not easily catch fire for hydraulic transmission gears

32. *Works concerning the mines only*

321. De-duster for mine roads

322. Firedamp measurement

33. *Works related to other industries than mining*

331. Extinguishers

4. « ELECTRICITY » GROUP

41. *Fireproof material*

411. New installations
412. Special works for the mines
413. Special works for surface industries

414. Description of special materials tried out during the year for surface industries

42. *Strong currents*

421. Standard NBN 717
422. Special material examined by the department

43. *Intrinsic safety material*

431. Studies and improvements

432. Zulassungen und Bescheinigungen über Erfüllung der belgischen Norm NBN 683

44. *Verschiedenes*

441. Arbeiten für den Untertagebetrieb des Bergbaus
442. Arbeiten für Industriebetriebe übertage

GRUPPE 5 : ARBEITSHYGIENE

51. *Bergbau*

511. Selbstretter
512. Analysen

52. *Sonstige Industriezweige*

521. Zulassung von Atemgeräten
522. Kontrolle und Kennzeichnung

6. SICHERHEITSPROPAGANDA

7. ZULASSUNGEN

432. Official approvals and certificates of conformity to the standard NBN 683.

44. *Miscellaneous*

441. Works related to mining
442. Works related to surface industries

5. « SALUBRITY » GROUP

51. *Mines*

511. Auto-rescue masks
512. Analyses

52. *Other industries*

521. Official approvals of breathing apparatus
522. Control and official stamping

6. PROPAGANDA FOR SECURITY

7. OFFICIAL APPROVALS

1. GROUPE EXPLOSIFS ET MINAGE

1. AFDELING SPRINGSTOFFEN EN SCHIETBENODIGDHEDEN

E. DEMELENNE,

Directeur Divisionnaire
en collaboration avec M. POIVRE

Divisiedirecteur
met de medewerking van de H. POIVRE

RESUME

11. Explosifs.

111. Agréation de l'explosif « Kempoxite II »

L'explosif « Kempoxite II », fabriqué par la S.A. des Poudreries Réunies de Belgique, a été agréé dans le type III des explosifs de sûreté.

112. Emballage et mise en œuvre des explosifs de sûreté.

Depuis cette année, les cartouches d'explosifs de sûreté sont mises sur le marché, emballées, par groupe de 30, dans une gaine, bien fermée, en matière plastique souple.

De plus, une circulaire du 9 mai 1968, n° 159, du Directeur Général des Mines, préconise l'emploi des charges contenues dans ladite gaine.

113. Contrôle.

Quatorze échantillons d'explosifs ont été contrôlés en 1968.

Tous les essais ont été satisfaisants.

114. Lutte contre les coups de poussières.
Etude des arrêts-barrages déclenchés.

Depuis plusieurs années, nous étudions cette importante question.

En 1968, afin de lutter particulièrement contre les coups de poussières dont les vitesses du souffle et de la flamme sont faibles, nous avons expérimenté des arrêts-barrages mis en œuvre

— *par transmission électrique,*
— *par cordeau détonant,*
— *par transmission mécanique.*

L'étude est toujours en cours.

115. Emploi de l'amorçage postérieur.

Le règlement belge prescrit l'emploi de l'amorçage antérieur dans le tir des mines.

En vue de l'octroi d'une dérogation et même d'une modification du règlement, nous avons recherché les

SAMENVATTING

11. Springstoffen.

111. Toelating van de springstof « Kempoxite II ».

De springstof « Kempoxite II », een produkt van de N.V. Poudreries Réunies de Belgique, is toegelaten in het type III van de veiligheidsspringstoffen.

112. Verpakking en gebruik van veiligheidsspringstoffen

Dit jaar worden voor het eerste patronen van veiligheidsspringstoffen op de markt gebracht, die in groepen van 30 in een goed gesloten slang van soepel plastiek verpakt zijn.

In een circulaire van 9 mei 1968, nr 159, van de Directeur-Generaal der Mijnen wordt het gebruik van springstofladingen die in zo'n slang zitten bovendien aanbevolen.

113. Controle.

In 1968 werden veertien springstofmonsters gecontroleerd. Al de proeven hebben voldoening geschonken.

114. Bestrijding van stofontploffingen. Studie van de automatisch in werking gebrachte stof- en watergrendels.

Deze belangrijke kwestie wordt al verscheidene jaren bestudeerd. Om vooral de stofontploffingen te bestrijden, waarvan de luchtverplaatsing en de vlam zich niet snel voortplanten, hebben wij in 1968 stof- en watergrendels beproefd die in werking gebracht worden :

— *door elektrische overbrenging,*
— *door een slagkoord,*
— *door mechanische overbrenging.*

Deze studie is nog aan de gang.

115. Gebruik van de ontsteking aan de achterkant.

Het Belgisch reglement schrijft voor dat de mijnen aan de voorkant moeten aangezet worden.

Met het oog op eventuele afwijkingen en zelfs op een wijziging van het reglement, hebben wij nagegaan

conditions à imposer pour que, tout en conservant la même sécurité, on puisse pratiquer l'amorçage postérieur qui a toujours été reconnu comme plus dangereux.

12. Détonateurs.

A la suite de l'explosion intempestive d'un fourneau de mine, survenue à une brèche de bosseyement, des détonateurs ont été prélevés et soumis aux essais de sensibilité et à l'épreuve sous pression d'eau ou de gaz.

Aucune anomalie n'a été constatée au point de vue sensibilité.

Quand la pression atteint 50 kg/cm², on constate que le bouchon en matière plastique serti dans le tube de cuivre peut être projeté à l'intérieur de celui-ci.

welke voorwaarden moeten opgelegd worden om, zonder vermindering van de veiligheid, de ontsteking aan de achterkant, die men altijd erkend heeft gevaarlijker te zijn, te mogen toepassen.

12. Slagpijpjes.

Nadat een mijn tijdens nabraakwerken ontijdig ontploft was, werden slagpijpjes meegenomen en aan gevoeligheidsproeven en aan de proef onder gas- of waterdruk onderworpen.

Wat de gevoeligheid betreft, werd niets abnormaals vastgesteld.

Als de druk tot 50 kg/cm² stijgt, ziet men dat het plastieken stopsel dat in de koperen buis gewurgd zit, in deze laatste kan vliegen.

RAPPORT

11. EXPLOSIFS

111. Agréation.

La S.A. des Poudreries Réunies de Belgique nous a présenté l'explosif « Kempoxite II » pour son agréation dans le type III.

Sa composition est la suivante :

Nitroglycérine/Nitroglycol 30/70	12,00 %
Nitrate de potasse	52,85 %
Chlorure d'ammonium	27,95 %
Oxalate d'ammonium	4,00 %
Silice	0,15 %
Cellulose modifiée	0,70 %
Stéarate de calcium	0,35 %
Kieselguhr	2,00 %

L'explosif non gainé est encartouché dans des enveloppes en papier non paraffinées. Les cartouches sont placées dans une gaine souple en matière plastique (polyéthylène). La cartouche pèse 100 g; son diamètre est de 30 mm et sa longueur d'environ 120 mm.

Nous avons procédé à des tirs en grisou et en poussières charbonneuses selon les épreuves fixées par l'arrêté ministériel du 31 octobre 1958, relatif aux types, aux conditions d'agréation et aux charges limites par fourneau des explosifs dans les travaux souterrains des mines.

A. *Essais au bloc rainuré.*

Bloc d'acier à rainure normale avec angle d'ouverture de 90°.

1) Tirs en grisou
   5 tirs de 1.400 g.
2) Tirs en poussières charbonneuses
   5 tirs de 1.400 g.

VERSLAG

11. SPRINGSTOFFEN

111. Toelating

De N.V. Poudreries Réunies de Belgique heeft de toelating van de springstof « Kempoxite II » in het type III aangevraagd.

Deze springstof heeft de volgende samenstelling :

Nitroglycerine/Nitroglycol 30/70	12,00 %
Kaliumnitraat	52,85 %
Ammoniumchloride	27,95 %
Ammoniumoxalaat	4,00 %
Siliciumoxyde	0,15 %
Gewijzigde cellulose	0,70 %
Calciumstearaat	0,35 %
Kieselguhr	2,00 %

De niet-ommantelde patronen zijn in ongeparaffineerd papier gewikkeld. Zij zitten in een soepele slang van kunststof (polyethyleen). Zij wegen 100 g, hebben een diameter van 30 mm en een lengte van ongeveer 120 mm.

Wij hebben de schietproeven in mijngas en in kolenstof gedaan, die voorgeschreven zijn bij het ministerieel besluit van 31 oktober 1958 betreffende de types van de springstoffen in de ondergrondse werken van mijnen, de voorwaarden waaronder zij worden toegelaten en de grensladingen per mijngat.

A. *Proeven in een gleufblok.*

Stalen blok met een normale gleuf met een openingshoek van 90°.

1) Schietproeven in mijngas :
   5 schoten van 1.400 g.
2) Schietproeven in kolenstof :
   5 schoten van 1.400 g.

B. *Essais au mortier cylindrique.*

Fourneau de 40 mm de diamètre avec amorçage antérieur et sans bourrage.

1) Tirs en grisou
5 tirs de 1.000 g.
2) Tirs en poussières charbonneuses.
5 tirs de 1.000 g.

Résultats des tirs.

Aucun de ces tirs en grisou et en poussières charbonneuses n'a donné lieu à inflammation.

C. *Caractéristiques de l'explosif.*

1) *Vitesse de détonation.*

La mesure de la vitesse de détonation est faite par la méthode « Dautriche ».

Moyenne de 5 essais : 1.815 m/s.

2) *Aptitude à la transmission de la détonation sous confinement d'acier.* Tube de 40 mm de diamètre intérieur, distance de transmission égale à 5 cm.

3) *Brisance.*

La brisance est déterminée par la méthode de « Kast ».

Nous avons obtenu un écrasement moyen de 2,31 mm sur 5 essais.

4) *Puissance.*

La puissance est déterminée par la méthode de « Trauzl »; 10 g d'explosif donnent un élargissement net de 94 cm^3.

D. *Conclusion.*

L'explosif « Kempoxite II » a été agréé à la date du 20 septembre 1968 par le Directeur Général des Mines comme explosif du type n° III pour l'utilisation dans les travaux souterrains des mines.

112. Emballage et mise en œuvre des explosifs de sûreté.

A la suite d'une étude sur l'emballage et l'emploi des cartouches d'explosifs de sûreté, nous avions préconisé le procédé suivant, dès 1963 (voir marginal 1142, Annales des Mines de Belgique 1964, n° 7 et 8).

Les cartouches sont introduites dans une gaine tubulaire souple en matière plastique, hermétiquement fermée aux deux extrémités.

Au moment de l'emploi, le boutefeu coupe la gaine à la longueur voulue pour disposer du nombre de cartouches désiré, amorce la cartouche d'extrémité, noue les fils du détonateur sur le bout de la gaine et introduit dans le fourneau la charge dont l'autre extrémité a été fermée par un nœud.

Rappelons les avantages de ce procédé :

1) il permet une excellente conservation de l'explosif au stockage;

B. *Proeven in een cilindervormig mortier.*

Gat van 40 mm diameter met ontsteking aan de voorkant en zonder opstopping.

1) Schietproeven in mijngas :
5 schoten van 1.000 g.
2) Schietproeven in kolenstof :
5 schoten van 1.000 g.

Uitslagen van de schietproeven.

Geen enkele van deze schietproeven in mijngas en in kolenstof heeft een ontvlamming teweeggebracht.

C. *Kenmerken van de springstof.*

1) *Detonatiesnelheid.*

De detonatiesnelheid werd gemeten volgens de methode van Dautriche. Gemiddelde van 5 proeven : 1.815 m/s.

2) *Detonatie-overdragingsgeschiktheid onder stalen insluiting :* buis met een binnendiameter van 40 mm; overdragingsafstand : 5 cm.

3) *Brisance.*
De brisance werd bepaald volgens de methode van Kast. Op 5 proeven bedroeg de gemiddelde platdrukking 2,31 mm.

4) *Krachtvermogen.*
Het krachtvermogen werd bepaald volgens de methode van Trauzl; 10 g springstof geven een netto uitzetting van 94 m^3.

D. *Besluit.*

De springstof Kempoxite II is op 20 september 1968 door de Directeur-Generaal der Mijnen als een springstof van het type III toegelaten voor het gebruik in de ondergrondse werken van mijnen.

112. Verpakking en gebruik van veiligheidsspringstoffen.

Na een studie over de verpakking en het gebruik van veiligheidsspringstoffen, hadden wij in 1963 al het volgende procédé aanbevolen (zie paragraaf 1142, Annalen der Mijnen van België 1964, nr 7 en 8) :

De patronen worden in een soepele slang van kunststof gestopt, waarvan de twee uiteinden hermetisch worden gesloten.

Als de schietmeester de springstof gaat gebruiken, snijdt hij van de slang een eind af dat lang genoeg is om de nodige patronen te leveren, zet de laatste patroon aan, bindt de draden van het slagpijpje rond het uiteinde van de slang en stopt de lading, waarvan het andere uiteinde dichtgeknoopt werd, in het mijngat.

Men kent de voordelen van dat procédé :

1) de springstof kan in uitstekende staat bewaard worden;

2) les cartouches et le détonateur sont protégés contre l'humidité dans le fourneau;
3) les intercalations de matières inertes sont supprimées et, par conséquent, l'explosif travaille mieux et le danger de déflagration est réduit.

A la date du 9 mai 1968, ce procédé a fait l'objet de la circulaire n° 159 du Directeur Général des Mines au nom du Ministre des Affaires Economiques. En voici le texte :

« L'article 3 de l'arrêté royal du 12 septembre 1955 portant règlement sur l'emploi des explosifs dans les travaux souterrains des mines prescrit, lorsque la friabilité des parois des fourneaux est de nature à provoquer une discontinuité entre les cartouches, de placer ces dernières sous gaine étanche préalablement à leur introduction dans un même trou de mine.

» Cette prescription de portée générale revêt un intérêt particulier, que les mines soient forées en terrain friable ou non, lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre des explosifs de sûreté (explosifs autres que ceux du type I).

» En effet, un intercalaire de charbon ou de pierre est toujours à craindre dès qu'une charge comporte assez de cartouches pour qu'un certain nombre d'entre elles soient, dans la pratique du chargement, poussées une à une au fond du trou de mine, et on sait qu'il suffit alors d'une faible épaisseur de matière solide pour enrayer la transmission de la détonation.

» Les cartouches non détonées peuvent être amenées à déflagrer ou se retrouvent dans les déblais du tir, voire subsistent dans des culots de mines, avec les dangers que cela comporte.

» Afin d'assurer autant que possible un contact franc entre les cartouches d'explosif de sûreté appelées à constituer la charge d'un même fourneau de mine, j'estime désirable de placer ces cartouches, lorsqu'elles sont en nombre supérieur à trois, et préalablement à leur introduction dans le fourneau, dans une gaine mince suffisamment solide, par exemple en chlorure de polyvinyle ou en polyéthylène.

» En outre, les cartouches d'explosif de sûreté, qu'elles soient placées sous gaine ou non, seront introduites l'une comme l'autre à l'entrée du fourneau et l'ensemble sera poussé ensuite au fond du trou, d'un seul mouvement continu du bourroir.

» Je vous prie de bien vouloir inviter les directeurs des travaux des charbonnages de votre division à se conformer, dès que possible et au plus tard le 1er octobre, à la présente instruction et de leur signaler, par la même occasion, que ma circulaire n° 123 du 23 mai 1960, laquelle réduisait momentanément la charge limite par fourneau des explosifs du type III et du type IV, est rapportée ».

113. Contrôle des explosifs de sûreté.

Des échantillons d'explosifs de sûreté, prélevés dans les charbonnages par les ingénieurs de l'Administration

2) in het mijngat zijn de patronen en het slagpijpje tegen vochtigheid beschermd;
3) er valt geen gruis tussen de patronen, zodat de springstof beter werkt en het gevaar voor deflagratie afneemt.

Op 9 mei 1968 heeft de Directeur-Generaal der Mijnen namens de Minister van Economische Zaken de circulaire nr 159 over dat procédé uitgevaardigd. Deze luidt als volgt :

« Artikel 3 van het koninklijk besluit van 12 september 1955 tot regeling van het gebruik van springstoffen in de ondergrondse werken van mijnen schrijft voor dat de patronen, vóór zij in eenzelfde mijngat geplaatst worden, van een dicht omhulsel moeten worden voorzien, indien de wanden van de mijngaten zo brokkelig zijn dat het contact tussen de patronen zou kunnen verbroken worden.

» Dit voorschrift van algemene aard heeft bijzonder belang als veiligheidsspringstoffen (andere springstoffen dan die van het type I) gebruikt worden, om het even of de mijngaten in brokkelig of in ander terrein geboord worden. Het is immers altijd mogelijk dat de patronen door een stuk kolen of steen van elkaar gescheiden worden wanneer een lading uit zoveel patronen bestaat dat een zeker aantal ervan bij het laden één na één tot achter in het mijngat geduwd worden; men weet dat een vaste stof van geringe dikte dan voldoende is om de overdraging van de detonatie te verhinderen.

» Het is mogelijk dat de niet-gedetoneerde patronen tot deflagratie gebracht worden, ofwel worden zij in het schietpuin aangetroffen, ofwel blijven zij in pijpjes zitten, wat ernstige gevaren oplevert.

» Om zo goed mogelijk een rechtstreeks contact tussen de patronen van veiligheidsspringstoffen die in eenzelfde mijngat geladen worden tot stand te brengen, meen ik dat het wenselijk is die patronen, als er meer dan drie zijn, vóór zij in het gat gestopt worden, in een dun omhulsel te plaatsen dat stevig genoeg is, bv. in een omhulsel van polyvinylchloride of van polyethyleen.

» Bovendien zullen de patronen aan de ingang van het mijngat tegen elkaar geplaatst worden en vervolgens alle samen door een enkele beweging van de laadstok tot gans achter in het gat geduwd worden.

» Gelieve de directeurs der werken van de kolenmijnen van uw afdeling te willen uitnodigen deze onderrichting zo spoedig mogelijk en uiterlijk op 1 oktober te willen toepassen en ze bij dezelfde gelegenheid mede te delen dat mijn circulaire nr 123 van 23 mei 1960, waarbij de grenslading per mijngat voor de springstoffen van het type III en van het type IV tijdelijk beperkt werd, opgeheven wordt. »

113. Controle op veiligheidsspringstoffen.

Monsters van veiligheidsspringstoffen, die door de ingenieurs van de Administratie van het Mijnwezen

des Mines et dans les dépôts des fabricants par nos soins, ont été soumis aux épreuves de contrôle dans notre galerie métallique.

Ces épreuves sont faites en présence de grisou et de poussières charbonneuses dans les conditions prévues pour l'agréation de l'explosif en cause.

Nous avons également contrôlé la vitesse de détonation et l'aptitude à la transmission de la détonation des explosifs prélevés.

Quatorze échantillons ont été contrôlés, à savoir : cinq de Cooppalite T.E. (tir à l'ébranlement), quatre de Charbrite 418 et deux de Charbrite 4/50 (type IV) et trois de Kempoxite (type III).

Tous les essais ont été satisfaisants.

114. Lutte contre les coups de poussières.

Un arrêté royal du 28 juin 1962 traite de la prévention des coups de poussières combustibles dans les travaux souterrains des mines de houille.

Ce document comprend quatre chapitres, à savoir :

1°) champ d'application; classement des mines,

2°) mesures destinées à prévenir la mise en suspension ou l'accumulation des poussières,

3°) mesures destinées à éviter la naissance et l'extension d'un coup de poussières,

4°) dispositions générales.

Par la suite, deux circulaires du Directeur Général des Mines, l'une du 1er juillet 1963 et l'autre du 7 novembre 1963, donnent certaines directives.

Parmi les diverses prescriptions, il est notamment question d'arrêts-barrages à poussières incombustibles ou à l'eau.

1141. Etude des arrêts-barrages.

Dans un coup de poussières, il y a deux facteurs essentiels, à savoir : le souffle ou la chasse d'air ou encore l'onde de pression et la flamme.

Le souffle, qui précède la flamme, soulève de nouvelles poussières de charbon, accumulées sur l'aire et les parois de la galerie, et la flamme les allume si bien que ce phénomène peut se propager sur des distances considérables, souvent en ne cessant de s'amplifier en gravité.

La vitesse de l'onde de pression et celle de la flamme peuvent varier dans de très grandes proportions, suivant la puissance de l'explosion originelle, la distance à laquelle on se trouve de l'endroit où le phénomène a pris naissance, la teneur en matières volatiles, la granulométrie, la quantité des poussières inflammables mises en jeu, etc.

Le professeur Cybulski de la Station polonaise, qui est un grand spécialiste de cette question, estime que ces vitesses peuvent aller de quelques mètres à plus de 2.000 mètres par seconde, sans que l'on puisse en préjuger.

in de kolenmijnen of door ons toedoen in de opslagplaatsen van de fabrikanten genomen waren, werden in onze metalen galerij aan controleproeven onderworpen.

Die proeven worden in een midden van mijngas en kolenstof verricht, onder dezelfde omstandigheden als die welke voor de toelating van de betrokken springstof voorgeschreven zijn.

Wij hebben ook de detonatiesnelheid en de detonatieoverdragingsgeschiktheid van de genomen monsters gecontroleerd.

Veertien monsters werden gecontroleerd, namelijk vijf van Cooppalite T.E. (schokschietwerk), vier van Charbrite 418, twee van Charbrite 4/50 (type IV) en drie van Kempoxite (type III).

Al deze proeven hebben voldoening geschonken.

114. Bestrijding van stofontploffingen.

Een koninklijk besluit van 28 juni 1962 handelt over het voorkomen van ontploffingen van brandbaar stof in de ondergrondse werken van mijnen.

Dat besluit telt vier hoofdstukken, namelijk :

1°) Toepassingsgebied - Indeling der mijnen,

2°) Maatregelen genomen om het opjagen of het ophopen van stof te voorkomen,

3°) Maatregelen genomen om het ontstaan en de uitbreiding van een stofontploffing te vermijden,

4°) Algemene bepalingen.

Nadien heeft de Directeur-Generaal der Mijnen bepaalde richtlijnen gegeven in twee circulaires, de ene van 24 juli 1963 en de andere van 7 november 1963. In de verschillende voorschriften is onder meer sprake van grendels met onbrandbaar stof of met water.

1141. Studie van de stof- en watergrendels.

In een stofontploffing zijn er twee essentiële factoren, met name de luchtverplaatsing of drukgolf en de vlam.

De luchtverplaatsing, die de vlam voorafgaat, jaagt nieuw kolenstof op, dat op de vloer en op de wanden van de galerij lag, en dat stof wordt door de vlam zo goed aangestoken dat het verschijnsel zich over grote afstanden kan voortplanten en dikwijls hoe langer hoe heviger wordt.

De snelheid van de drukgolf en die van de vlam kunnen zeer verschillend zijn naar gelang van de kracht van de oorspronkelijke ontploffing, de afstand van de plaats waar het verschijnsel ontstaan is, het gehalte van vluchtige bestanddelen, de korreldikte, de aanwezige hoeveelheid ontvlambaar stof, enz.

Professor Cybulski van het Poolse Proefstation, een befaamd specialist op dat gebied, meent dat die snelheden kunnen gaan van enkele meter tot 2.000 meter per seconde, maar dat men ze van te voren niet kan schatten.

Par ailleurs, les fronts de flamme et d'onde de pressions peuvent être très proches ou assez éloignés dans le temps, au point que le Δt, séparant ces deux éléments, peut varier de 0 à quelques secondes (5 secondes pour certains, 2 pour d'autres).

C'est là, qu'à notre avis, il faut chercher les raisons qui font que, jusqu'à présent, il n'a pas été possible de réaliser des arrêts-barrages stoppant tous les coups de poussières sans exception.

En somme, l'arrêt-barrage est efficace pour autant qu'il soit mis convenablement en œuvre au moment voulu et qu'il ait alors une puissance d'extinction suffisante.

La première condition est toujours obtenue lorsque la vitesse de l'onde de pression est assez grande et que le Δt n'est pas trop élevé.

Si la vitesse est trop faible, l'eau ou la poussière tombe en masse et est mal pulvérisée ou, encore, les auges à eau ou les planches portant les poussières ne se renversent même pas, ce qui permet à la flamme de passer au-delà de l'arrêt-barrage.

Si le Δt est trop grand, les poussières et surtout l'eau pulvérisée sont déjà déposées en trop grande quantité pour être encore efficaces lorsque la flamme survient.

Quant à *la 2ème condition,* nous estimons que les quantités de poussières et d'eau que l'on emploie généralement actuellement et qui ont été déterminées par l'expérience, sont valables pour des vitesses élevées et des Δt moyens.

Cependant, nous pensons qu'il serait plus sûr de limiter ces vitesses et peut-être de stopper finalement les coups de poussières par des arrêts-barrages successifs, moins importants et plus rapprochés, comme les Allemands le préconisent maintenant.

Pourtant, on accroîtrait encore la sécurité en combattant le phénomène du coup de poussière à son origine, en essayant de l'éviter ou de l'arrêter lorsque sa vitesse est encore très faible car, une fois qu'il a pris de l'importance, il a toujours des conséquences catastrophiques.

Et comme, en général, c'est à front des galeries en creusement, souvent lors de minages en présence de grisou, que ces coups de poussières prennent naissance, c'est donc à proximité de ces fronts de tir qu'il faudrait agir et c'est ce que nous avons particulièrement étudié dans notre Station de Pâturages.

Nous avons d'abord essayé d'éviter ces coups de poussières lors de tirs provoquant une explosion de grisou destinée à enflammer un nuage poussiéreux, en plaçant sur le sol de la galerie, près du front de tir, un ou deux sacs en plastique contenant environ, au total, 8 litres d'eau par m² de section; sous ou dans ces sacs, nous mettions une cartouche amorcée de 100 grammes d'explosif de sûreté (mise sous gaine plastique lorsqu'elle était dans l'eau du sac).

Nous avons constaté que l'eau pulvérisée par l'explosion de cette ou de ces cartouches de sûreté, raccor-

Ook kan tussen het drukgolffront en het vlamfront zeer weinig of tamelijk veel tijd verlopen, zodat Δt tussen deze twee elementen kan gaan van nul tot enkele seconden (voor sommige 5 seconden, voor andere 2).

En daar liggen naar onze mening de oorzaken van het feit dat men tot dusver geen stof- of watergrendels heeft kunnen maken die alle stofontploffingen zonder enige uitzondering tegenhouden.

Alles wel beschouwd, is een stof- of watergrendel doeltreffend op voorwaarde dat hij op het geschikte ogenblik behoorlijk in werking gesteld wordt en dan de nodige bluskracht heeft.

Aan *de eerste voorwaarde* wordt altijd voldaan als de snelheid van de drukgolf vrij hoog en Δt niet al te groot is.

Als de snelheid te laag is, valt het water of het stof massaal naar beneden en wordt het slecht verstoven, ofwel kantelen de waterbakken of de stofplanken zelfs niet om, zodat de vlam voorbij de grendel kan passeren.

Als Δt te groot is, is al een te grote hoeveelheid van het stof en vooral van het verstoven water gaan liggen, om nog doeltreffend te zijn als de vlam passeert.

Wat *de tweede voorwaarde betreft,* menen wij dat de hoeveelheden water en stof die thans meestal gebruikt worden en die op de ervaring gebaseerd zijn, goed zijn voor hoge snelheden en middelmatige waarden van Δt.

Wij zijn nochtans de mening toegedaan dat het veiliger zou zijn de snelheden door opeenvolgende kleinere en dichter bij elkaar gelegen grendels, zoals de Duitsers thans aanprijzen, te beperken en de stofontloffingen uiteindelijk misschien tegen te houden.

De veiligheid zou evenwel nog meer gediend worden, als men het verschijnsel van de stofontploffing van bij zijn ontstaan bestreed, als men het trachtte te vermijden of tegen te houden als de snelheid nog zeer laag is, want eenmaal tot volle ontwikkeling gekomen, heeft het altijd rampzalige gevolgen.

En daar de stofontploffingen meestal aan het front van de galerijen die men aan het drijven is en dikwijls bij schietwerk in een midden met mijngas ontstaan, zou men dus in de nabijheid van die schietfronten moeten optreden. Dat hebben wij in ons Proefstation te Pâturages bijzonder bestudeerd.

Eerst hebben wij getracht die stofontploffingen tijdens schietproeven waarbij een mijngasontploffing veroorzaakt wordt om een stofwolk tot ontvlamming te brengen te vermijden door op de bodem van de galerij, dichtbij het schietfront, een of twee plastieken zakken te plaatsen, die samen ongeveer 8 liter water per m² doorsnede bevatten; onder of in die zakken legden wij een aangezette patroon van 100 gram veiligheidsspringstof (in een plastieken omhulsel gestopt, als hij in de zak in het water lag).

Wij hebben vastgesteld dat het water, dat door de ontploffing van die veiligheidspatroon (-patronen) - die aan het slagpijpje van aluminium of aan de dyna-

dées au détonateur en aluminium ou à la cartouche de dynamite qui enflammait le grisou, évitait l'inflammation des poussières même lorsque cette explosion se produisait jusqu'à 3 secondes avant celle du grisou.

Certaines de ces expériences sont relatées dans le rapport d'activité de l'I.N.M. publié dans les Annales des Mines de Belgique n° 7/1967.

A notre avis, c'est un procédé que l'on ne saurait trop recommander parce qu'il est simple, efficace et peu onéreux.

En effet, aujourd'hui, on dispose d'eau à front de toutes les galeries en creusement pour lutter contre les poussières nocives du forage des trous de mine et autres sources de dégagement de ces poussières.

Comme dans la mine, plus que partout ailleurs, pour de multiples raisons naturelles, techniques, humaines, etc., la mise en défaut d'un procédé doit toujours être envisagée, nous avons poursuivi nos recherches dans le but de pallier la déficience éventuelle de celui décrit ci-dessus ou de faire face à sa non-application.

C'est ainsi que nous avons réalisé un appareil placé à faible distance du front, commandant automatiquement, au moment voulu, un arrêt-barrage à poussières ou à eau, installé plus loin, pour des vitesses de souffle qui normalement ne culbuteraient pas ledit arrêt-barrage.

C'est ce que nous appellerons des arrêts-barrages déclenchés.

1142. Etude des arrêts-barrages déclenchés.

11421. *Avec commande électrique.*

Compte tenu des résultats satisfaisants obtenus avec la pulvérisation de l'eau en sacs en matière plastique posés à proximité du front, nous avons d'abord mis en œuvre un appareil avec volet de commande à distance établissant un contact électrique par batterie et la mise à feu de la cartouche amorcée placée sous ou dans un sac d'eau.

Le dispositif est représenté à la figure 1.

Le volet fonctionne sous l'effet de l'onde de pression dès que la vitesse de celle-ci dépasse une dizaine de mètres par seconde.

Nous avons fait de nombreuses expériences dans notre galerie métallique, en faisant varier les distances volet-fond de la galerie et sac d'eau-fond de la galerie. Nous avons obtenu les résultats suivants :

D1 = 22,50 m	D2 = 25,50 m	flamme 27 m
D1 = 15 m	D2 = 18 m	flamme 21 m
D1 = 15 m	D2 = 18 m	flamme 21 m
D1 = 21 m	D2 = 24 m	flamme 27 m
D1 = 21 m	D2 = 24 m	flamme 27 m
D1 = 12 m	D2 = 13,50 m	flamme 15 m

mietpatroon die het mijngas aanstak verbonden waren - verstoven was, de ontvlamming van het stof verhinderde, zelfs als de verstuiving tot 3 seconden vóór de ontsteking van het mijngas plaatsgreep.

Sommige van die proeven zijn beschreven in het activiteitsverslag van het N.M.I. dat in nummer 10 van de Annalen der Mijnen van België, 1967 verschenen is.

Naar onze mening kan dat procédé niet genoeg aanbevolen worden, omdat het eenvoudig, doeltreffend en goedkoop is.

Heden ten dage beschikt men aan het front van alle in aanleg zijnde galerijen immers over water voor de bestrijding van het schadelijk stof dat door het boren van de mijngaten en door andere bronnen van stofontwikkeling opgejaagd wordt.

Daar het in de mijn, meer dan om het even waar, steeds mogelijk is dat een procédé wegens natuurlijke, technische of menselijke factoren in gebreke blijft, hebben wij onze opzoekingen voortgezet met het doel de veiligheid te verzekeren als het hierboven beschreven procédé faalt of niet toegepast wordt.

Daarom hebben wij een toestel vervaardigd dat dicht bij het front geplaatst wordt en dat automatisch, op het geschikte ogenblik, een verder geïnstalleerde stof- of watergrendel in werking stelt, ook als de snelheid van de luchtverplaatsing te laag is om die grendel normaal te doen werken.

Dat noemen wij automatisch in werking gebrachte stof- en watergrendels.

1142. Studie van de automatisch in werking gebrachte stof- en watergrendels.

11421. *Met elektrische bediening.*

Gezien de bevredigende uitslagen, door de verstuiving van water in dicht bij het front geplaatste plastieken zakken opgeleverd, hebben wij eerst een toestel met een afstandsbedieningsluik ontworpen, dat door middel van een batterij een elektrisch contact en de afvuring van de onder of in de zak water gelegde slagpatroon teweegbrengt.

Dat toestel is in figuur 1 afgebeeld.

Het luik wordt door een drukgolf in werking gebracht zodra de snelheid van deze laatste meer dan een tiental meter per seconde bedraagt.

Wij hebben talloze proeven gedaan in onze metalen galerij, telkens voor verschillende afstanden tussen het luik en het uiteinde van de galerij en tussen de zak water en datzelfde uiteinde. Wij hebben de volgende uitslagen verkregen :

D1 = 22,50 m	D2 = 25,50 m	vlam 27 m
D1 = 15 m	D2 = 18 m	vlam 21 m
D1 = 15 m	D2 = 18 m	vlam 21 m
D1 = 21 m	D2 = 24 m	vlam 27 m
D1 = 21 m	D2 = 24 m	vlam 27 m
D1 = 12 m	D2 = 13,50 m	vlam 15 m

D1 = 15 m	D2 = 16,50 m	flamme 18 m
D1 = 15 m	D2 = 16,50 m	flamme 18 m
D1 = 27 m	D2 = 28,50 m	flamme 33 m
D1 = 27 m	D2 = 28,50 m	flamme 33 m

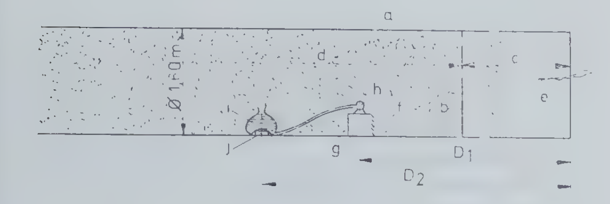


Fig. 1.

(a) galerie de tirs = schietgalerij
(b) cloison de papier = papieren schot
(c) chambre d'explosion : mélange grisouteux inflammable = ontploffingskamer : ontvlambaar mijngasmengsel
(d) poussières de charbon en suspension = zwevend kolenstof
(e) déto-aluminium provoquant l'inflammation du mélange grisouteux = aluminiumslagpijpje dat het mijngasmengsel aansteekt
(f) appareil de commande de mise à feu = toestel dat de afvuring teweegbrengt
(g) volet oscillant contacteur = slingerend contactluik
(h) pot avec percuteur relié à batterie de mise à feu disposée à l'extérieur de la galerie — pot met slagpin, verbonden met de afvuurbatterij buiten de galerij
(i) sac en plastique : 15 litres d'eau = plastieken zak : 15 liter water
(j) 1 cartouche amorcée provoquant la pulvérisation de l'eau = 1 slagpatroon die het water zal verstuiven.

Les résultats étaient donc satisfaisants, mais l'inconvénient de ce procédé est qu'il nécessite une alimentation électrique pour la mise à feu de la cartouche et que la batterie qui fournit ce courant peut se décharger et exige une surveillance assez étroite.

11422. *Avec commande par cordeau détonant.*

L'appareil comprend un clapet et un fil de nylon qui, le premier, par déplacement sous l'action de l'onde de pression et, le second, par rupture sous l'action de la chaleur de la flamme, actionnent un mécanisme qui provoque, à distance, la pulvérisation de l'eau contenue dans les auges de l'arrêt-barrage.

Ce mécanisme fabriqué et fourni par la S.A. des Poudreries Réunies de Belgique, se compose (fig. 2) d'une fourche (3) mobile autour d'un axe (4) et dont la rotation provoque la libération d'un percuteur (5). Cette libération se fait par l'intermédiaire d'une pièce (6) portant une boutonnière (9) qui, dans sa position normale, maintient bandé le ressort (7) du percuteur en retenant la tête (8) de celui-ci, à l'endroit étranglé de ladite boutonnière.

Lors de l'action du clapet ou de la rupture du fil de nylon, la pièce portant la boutonnière se déplace et permet la libération brutale de la tête du percuteur qui provoque la mise à feu du détonateur (10) et du cordeau détonant (2) contigu. Celui-ci est relié aux auges et son explosion déclenche la pulvérisation de l'eau de celles-ci.

D1 = 15 m	D2 = 16,50 m	vlam 18 m
D1 = 15 m	D2 = 16,50 m	vlam 18 m
D1 = 27 m	D2 = 28,50 m	vlam 33 m
D1 = 27 m	D2 = 28,50 m	vlam 33 m

De uitslagen waren dus bevredigend, maar wat tegen dit procédé pleit is, dat men voor het afvuren van de patroon elektriciteit nodig heeft en dat de batterij welke die stroom levert zich kan ontladen en een regelmatig toezicht vereist.

11422. *Met slagkoordbediening.*

Het toestel heeft een klep en een nylondraad, die een mechanisme in werking stellen, de eerste door de uitwerking van de drukgolf en de tweede door de hitte van de vlam, die hem doet breken, een mechanisme dat van op afstand de verstuiving van het water in de bakken van de watergrendel teweegbrengt.

Het door de N.V. Poudreries Réunies de Belgique vervaardigde en geleverde mechanisme bestaat (fig. 2) uit een vork (3) die rond een as (4) kan draaien en dan een slagpin (5) loslaat. Dat loslaten gebeurt door middel van een stuk (6) met een oog (9) dat in normale stand de veer (7) van de slagpin gespannen houdt door de kop van deze laatste in het smalle gedeelte van het oog tegen te houden.

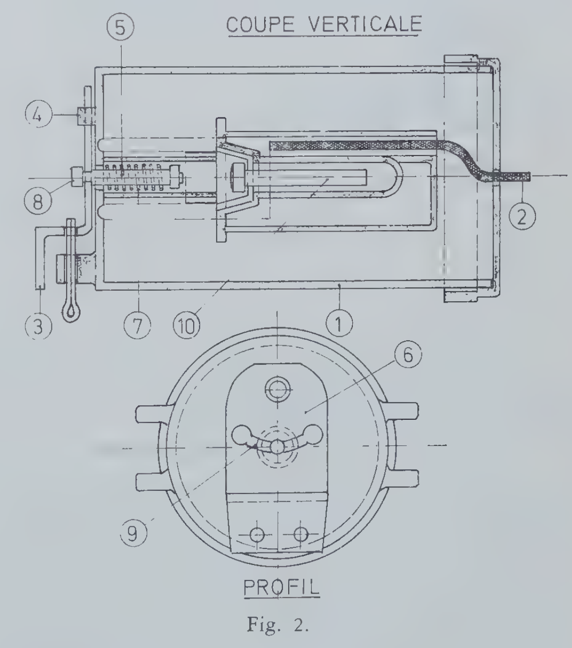


Fig. 2.

coupe verticale = vertikale doorsnede
profil = profiel.

Als de klep werkt of de nylondraad breekt, verschuift het stuk met het oog en laat plots de kop van de slagpin los, die dan de afvuring van het slagpijpje (10) en van de slagkoord (2) ernaast teweegbrengt. Deze laatste is met de waterbakken verbonden en de ontploffing ervan doet het water verstuiven.

Avec ce procédé, dans notre galerie métallique, nous avons chaque fois, au cours de nombreuses expériences, arrêté la flamme à un mètre au plus au-delà de l'auge ou du sac contenant 30 litres d'eau seulement pour une section de 2 m², placé à 15 m de l'extrémité de la chambre d'explosion.

11423. *Avec commande mécanique.*

Pour simplifier encore, si possible, le déclenchement du barrage, nous avons réalisé un dispositif dont le fonctionnement est exclusivement mécanique.

Ses deux pièces maîtresses sont :

— un appareil déclencheur par onde de pression ou par la flamme;

— et un extincteur à poudre universelle (fig.3).

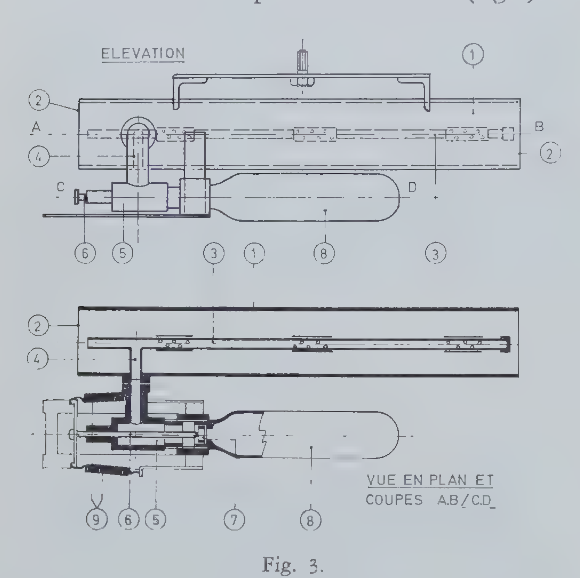


Fig. 3.

Description de l'extincteur.

L'extincteur est constitué d'un cylindre (1) contenant de la poudre universelle, fermé à ses deux extrémités par une feuille d'aluminium (2).

Dans l'axe du cylindre (1) est disposé un tube perforé (3) sur lequel est adapté par soudure un élément de tuyau (4) établissant ainsi une communication avec le pot (5) dans lequel se trouve le piston perforateur (6).

Deux ressorts (9), mis sous tension par un fil tendu par un poids, maintiennent le piston perforateur (6) qui fait face à une rondelle d'alliage léger fermant la bonbonne de CO_2 (8). Lorsque l'appareil de déclenchement fonctionne, les ressorts (9) se détendent et libèrent le piston perforateur (6).

A ce moment, la rondelle d'alliage léger est percée et la poudre contenue dans le cylindre (1) est projetée à l'extérieur par les gaz sous pression qui s'échappent de la bonbonne.

Met dit procédé hebben wij, bij talloze proeven in onze metalen galerij, telkens de vlam tegengehouden op ten hoogste een meter voorbij de bak of de zak die slechts 30 liter water bevatte voor een doorsnede van 2 m² en 15 meter van het uiteinde van de ontploffingskamer geplaatst was.

11423. *Met mechanische bediening.*

Om de werking van de grendel zo mogelijk nog te vereenvoudigen, hebben wij een inrichting ontworpen die volledig mechanisch werkt.

De twee voornaamste stukken zijn :

— een aanzettoestel dat door de drukgolf of de vlam in werking gebracht wordt;

— een blusapparaat met universeel poeder (fig. 3).

Beschrijving van het blusapparaat.

Het blusapparaat bestaat uit een met universeel poeder gevulde cilinder (1), die aan beide uiteinden met een aluminiumblad (2) gesloten is.

In de as van de cilinder (1) is een buis met gaten (3) geplaatst, waarop een stuk buis (4) gelast is, dat een verbinding met de pot (5), waarin de slagzuiger (6) zit, tot stand brengt.

Twee veren (9), door een draad met een gewicht aangespannen, houden de slagzuiger (6) tegen, die zich tegenover een plaatje van een lichte legering bevindt, dat de fles met CO_2 (8) afsluit. Als het aanzettoestel werkt, ontspannen de veren (9) zich en komt de slagzuiger (6) los.

Zo wordt het plaatje van licht metaal doorboord en het poeder dat in de cilinder (1) zit, wordt door de samengeperste gassen van de fles naar buiten gedreven.

Wij hebben deze inrichting in de metalen proefgalerij beproefd onder de op figuur 4 aangeduide omstandigheden.

De dynamietpatroon (1) die het ontvlambaar mijngasmengsel aansteekt wordt aangezet met een slagpijpje met grote vertraging nr 2 en in de ontploffingskamer (4) gehangen.

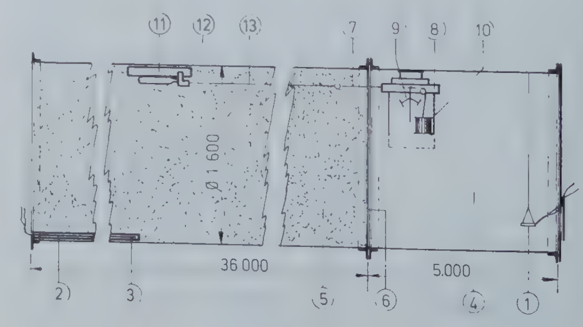


Fig. 4.

Nous avons éprouvé ce dispositif dans la galerie métallique expérimentale selon les conditions indiquées à la figure 4.

La cartouche dynamite (1), qui allume le mélange grisouteux inflammable, est amorcée avec un détonateur long retard n° 2 et est suspendue dans la chambre d'explosion (4). Le cordeau détonant (2), disposé au bout de la chambre de détente (5) de la galerie, dans une cornière (3) remplie de poussières charbonneuses, est raccordé à un détonateur instantané.

Avant de réaliser le mélange inflammable air-grisou dans la chambre d'explosion (4), on met en suspension les poussières charbonneuses dans la chambre de détente (5) de la galerie située au-delà de la cloison de papier (6) fermant la chambre d'explosion, soit sur une longueur de 36 m.

Lors de la mise à feu, le cordeau détonant (2) explose en premier lieu et met en suspension les poussières charbonneuses contenues dans la cornière (3). Une seconde après, la cartouche de dynamite (1) détone et allume le mélange grisouteux inflammable et les poussières charbonneuses (fig. 4).

A ce moment, la lamelle de celluloïd (7) située dans l'appareil de déclenchement (8) est, soit cassée par le couteau du volet basculant (9), soit brûlée par le passage de la flamme. Le poids (10), qui se trouve à l'extrémité de la lamelle de celluloïd (en liaison par un fil métallique (13) avec le dispositif extincteur (11), est ainsi libéré.

En même temps, l'extincteur (11) fonctionne par perforation de la fermeture de l'orifice de la bonbonne (12). Le gaz sous pression de la bonbonne est envoyé dans l'extincteur et la poussière inerte soufflée hors de celui-ci, arrête la propagation de la flamme du coup de grisou compliqué d'un coup de poussières charbonneuses.

Nous avons effectué plusieurs essais dont les résultats se sont montrés satisfaisants pour des vitesses de flamme allant jusqu'à 200 m/s.

Cette étude est encore en cours.

115. Emploi de l'amorçage postérieur.

Le dernier alinéa de l'art. 8 de l'A.R. du 12 septembre 1955, portant règlement sur l'emploi des explosifs dans les travaux souterrains des mines, impose « l'amorçage antérieur ».

Cependant, le Directeur divisionnaire d'un bassin minier peut, en dérogation à cette prescription, accorder l'autorisation de pratiquer « l'amorçage postérieur », moyennant certaines conditions.

C'est à la demande du Directeur divisionnaire du Bassin de Charleroi, en vue de l'octroi de pareille autorisation, que nous avons établi la présente note, mais également dans la perspective d'une application générale et réglementaire de ce mode d'amorçage.

De aan het einde van de ontspanningskamer (5) van de galerij in een met kolenstof gevuld hoekijzer (3) geplaatste slagkoord, wordt met een momentslagpijpje verbonden.

Alvorens het ontvlambaar lucht- en mijngasmengsel in de ontploffingskamer (4) tot stand gebracht wordt, wordt het kolenstof in de ontspanningskamer (5) van de galerij, achter het papieren schot (6) dat de ontploffingskamer afsluit, opgejaagd, dus over een lengte van 36 m.

Bij het afvuren ontploft eerst de slagkoord (2), die het stof dat in het hoekijzer (3) ligt opjaagt. Een seconde later ontploft de dynamietpatroon (1), die het ontvlambaar mijngasmengsel en het kolenstof aansteekt.

Op dat ogenblik wordt het blaadje van celluloïd (7) dat in het aanzettoestel (8) zit, ofwel door het mes van het kantelende luik (9) gebroken, ofwel door de passerende vlam verbrand.

Het gewicht (10) dat zich aan het uiteinde van het plaatje van celluloïd bevindt (door een metalen draad (13) met de blusinrichting (11) verbonden), komt aldus vrij.

Door de doorboring van de afsluiting van de flesmond (12), gaat tegelijkertijd het blusapparaat (11) werken. Het samengeperste gas van de fles wordt in het blusapparaat gestuwd en het steenstof dat eruit geblazen wordt houdt de voortplanting van de vlam van de mijngas- en de stofontploffing tegen.

Wij hebben verscheidene proeven gedaan, die bevredigende uitslagen opgeleverd hebben voor vlammen met een snelheid gaande tot 200 m/sec.

Deze studie is aan de gang.

115. Gebruik van de ontsteking aan de achterkant.

Het laatste lid van artikel 8 van het koninklijk besluit van 12 september 1955 houdende reglement op het gebruik van springstoffen in de ondergrondse werken van mijnen schrijft de ontsteking aan de voorkant voor.

De Divisiedirecteur van een mijnbekken kan evenwel, bij wijze van afwijking van dat voorschrift, de ontsteking aan de achterkant tegen bepaalde voorwaarden toestaan.

Het is op verzoek van de Divisiedirecteur der mijnen van het bekken van Charleroi, die zo'n afwijking dacht toe te staan, dat wij deze nota opgesteld hebben, maar ook in het vooruitzicht van een algemene reglementaire toepassing van deze wijze van ontsteking.

1151. Danger de l'amorçage postérieur.

Il a été constaté, depuis longtemps, dans les tirs en fourneaux de mortiers d'acier des stations d'essais des pays miniers voisins, ainsi qu'à l'I.N.M. à Pâturages, que le tir d'une charge d'explosif avec amorçage postérieur (détonateur placé côté fond du fourneau dans la première cartouche introduite dans ce fourneau) provoque plus facilement, c'est-à-dire avec moins de cartouches, l'inflammation d'une atmosphère grisouteuse que le tir avec amorçage antérieur (détonateur placé côté orifice du fourneau dans la dernière cartouche introduite).

Ce fait peut, à mon avis, s'expliquer comme suit : avec l'amorçage postérieur, l'onde explosive et les gaz de l'explosion prennent appui, dès l'origine de celle-ci, sur le fond du fourneau et se propagent directement vers l'extérieur.

Avec l'amorçage antérieur, l'onde explosive et les gaz d'explosion prennent appui sur un bourrage compressible, puis progressent jusqu'au fond du fourneau où ils se réfléchissent pour revenir seulement vers l'extérieur.

On conçoit aisément que, dans ce dernier cas, la vitesse de l'onde explosive, ainsi que la vitesse et la température des gaz de l'explosion, soient bien moins élevées à la sortie du fourneau et que le risque d'inflammation du grisou soit moindre que dans l'autre cas.

1152. Avantages de l'amorçage postérieur.

Cependant, dans d'autres domaines, l'amorçage postérieur paraît favorable à la sécurité. En effet :

- Pour les raisons précitées qui le rendent plus dangereux à l'égard du grisou, la transmission de la détonation doit être meilleure et dès lors le risque de la déflagration doit être plus faible (combustion plus lente et plus dangereuse vis-à-vis du grisou que la détonation);
- Du fait que l'explosion commence au fond du fourneau, il ne peut plus, comme cela n'était pas rare avec l'amorçage antérieur avec détonateurs à retard, rester des « culots » (extrémités de fourneaux retrouvées intactes après le tir) contenant encore une partie de la charge d'explosifs.
  Le danger bien connu du reforage dans pareils culots est donc réduit au cas du déto défectueux.
- Pour la même raison, sauf en cas de détonateurs défectueux, il ne peut plus y avoir de mines ratées comme cela se produit parfois avec l'amorçage antérieur et détonateurs à retard lorsque l'explosion d'une mine décapite ou ampute une mine voisine plus tardive, au point d'en déplacer ou d'en expulser la cartouche-amorce.
- On doit encore ajouter que, dans des conditions équivalentes et réglementaires de bourrage, la charge

1151. Gevaar van de ontsteking aan de achterkant.

Bij schietproeven in stalen mortiers in de proefstations van onze buurlanden en in het Nationaal Mijninstituut te Pâturages is sedert geruime tijd vastgesteld dat het afvuren van een springstoflading met ontsteking aan de achterkant (met het slagpijpje aan de achterkant van het gat, in de eerst in het gat gestopte patroon) gemakkelijker, d.w.z. met minder patronen, een mijngasmengsel aansteekt dan het afvuren van een springstoflading met ontsteking aan de voorkant (met het slagpijpje aan de kant van de opening van het gat, in de laatst ingestopte patroon).

Dit is, naar mijn mening, als volgt te verklaren : bij de ontsteking aan de achterkant vinden de ontploffingsgolf en de ontploffingsgassen, zodra de ontploffing plaats heeft, steun tegen de achterkant van het gat en planten zich onmiddellijk naar buiten voort.

Bij de ontsteking aan de voorkant vinden de ontploffingsgolf en de ontploffingsgassen steun tegen de samendrukbare opstopping en planten zich geleidelijk voort tot tegen de achterkant van het gat, waartegen zij terugkaatsen en pas dan naar buiten komen.

Het is gemakkelijk te begrijpen dat de snelheid van de ontploffingsgolf en de snelheid en de temperatuur van de ontploffingsgassen bij het verlaten van het gat in dit laatste geval wel veel lager zijn en dat het gevaar voor de ontvlamming van het mijngas kleiner is dan in het eerste geval.

1152. Voordelen van de ontsteking aan de achterkant.

Maar op andere gebieden lijkt de ontsteking aan de achterkant goed te zijn voor de veiligheid.

- Om de hierboven vermelde redenen, die dit ontstekingsprocédé gevaarlijker maken ten aanzien van mijngas, moet de detonatie-overdraging immers beter zijn en het gevaar voor deflagratie dus geringer (tragere verbranding, die ten aanzien van mijngas gevaarlijker is dan de detonatie).
- Daar de ontploffing aan de achterkant van het mijngat begint, kunnen er geen « pijpjes » (door de ontploffing niet vermelde uiteinden van mijngaten), die nog een gedeelte van de springstoflading bevatten, meer blijven zitten, iets wat bij ontsteking aan de voorkant met tijdslagpijpjes niet zelden voorkomt.
  Het bekende gevaar van in zulke pijpjes te boren, verdwijnt bijgevolg.
- Om dezelfde reden kunnen er ook geen weigerende mijnen meer zijn, behalve als de slagpijpjes het niet doen; bij ontsteking aan de voorkant met tijdslagpijpjes gebeurt het soms dat een mijn door de ontploffing van een naburige vroegere mijn onthoofd of zodanig verminkt wordt dat de slagpatroon verplaatst of weggeslagen wordt.

amorcée postérieurement travaille mieux et donne de meilleurs résultats que si elle était amorcée antérieurement.

— Ten slotte werkt de lading met ontsteking aan de achterkant beter en doeltreffender dan met ontsteking aan de voorkant en met een gelijkwaardige reglementaire opstopping.

1153. Conditions d'emploi de l'amorçage postérieur.

Jusqu'à présent, en Belgique, on a donné la priorité au danger plus grand d'explosion du grisou et maintenu l'amorçage antérieur.

Il en fut également ainsi pendant longtemps dans les autres pays miniers mais, depuis quelques années, et surtout depuis l'emploi intensif des détonateurs à courts retards et des « bourres à l'eau », nos voisins (Allemagne, Grande-Bretagne, France, Hollande) ont adopté l'amorçage postérieur sur une grande échelle.

En Allemagne et en Hollande, il est obligatoire et doit être employé avec bourrage en ampoules contenant de l'eau ou de la pâte visqueuse à 95 % d'eau.

Sans que cela soit imposé, on procède de la même manière en France et surtout en Grande-Bretagne où l'on ajoute souvent une petite ampoule d'eau contre le fond des fourneaux pour inhiber l'inflammation du grisou dans des cassures éventuelles faisant communiquer le fond du fourneau avec l'extérieur. A ce dernier égard, nous avons en outre constaté à l'I.N.M. (voir communication à la 11ème Conférence Internationale de juillet 1963 à Aix-les-Bains, Annales des Mines de Belgique 1964, n° 7 et 8) que ce procédé élimine, sinon réduit considérablement, le risque de déflagration.

1153. Gebruiksvoorwaarden van de ontsteking aan de achterkant.

Tot dusver heeft men in België meer oog gehad voor het groter gevaar voor mijngasontploffingen en de ontsteking aan de voorkant behouden.

In onze buurlanden is dat gedurende geruime tijd ook zo geweest, maar sedert enkele jaren, en vooral sedert het intensief gebruik van waterampullen en tijdslagpijpjes met geringe vertraging, zijn onze buren (Duitsland, Groot-Brittannië, Frankrijk en Nederland) de ontsteking aan de achterkant op ruime schaal gaan toepassen.

In Duitsland en in Nederland is deze methode verplicht; zij moet gebruikt worden met een opstopping van ampullen die water of een halfvloeibaar deeg met 95 % water bevatten.

In Frankrijk en in Groot-Brittannië is deze methode niet verplicht, maar toch gaat men er, vooral in Engeland, ook zo te werk en dikwijls plaatst men nog een kleine ampul water tegen de achterkant van de mijngaten om de ontvlamming van mijngas in eventuele barsten tussen de achterkant van het mijngat en de buitenlucht te verhinderen. In dat opzicht hebben wij bovendien in het Nationaal Mijninstituut vastgesteld, (zie referaat op het 11de Internationaal Congres van juli 1963 te Aix-les-Bains - Annalen der Mijnen van België 1964, nummer 7/8) dat dat procédé het deflagratiegevaar zoniet uitsluit dan toch aanzienlijk vermindert.

1154. Efficacité du bourrage à l'eau.

Si l'on a imposé le bourrage à l'eau avec l'amorçage postérieur, c'est parce que le supplément de danger vis-à-vis du grisou que présente celui-ci est neutralisé par l'accroissement d'efficacité que l'on obtient avec ce nouveau type de bourrage et, qu'en outre, on réduit le danger de déflagration.

L'efficacité plus grande de ce bourrage à l'eau à l'égard du grisou est maintenant universellement reconnue; elle est basée sur le fait que ce bourrage agit, non seulement comme les autres en créant un écran de protection de fines particules inertes devant la flamme et les gaz d'explosion, mais encore en refroidissant considérablement ceux-ci par la vaporisation d'une partie de l'eau qu'il contient, ce qui absorbe beaucoup de chaleur.

Aux Etats-Unis, à la station d'essais du Bureau of Mines, on a observé que, pour avoir la même efficacité vis-à-vis du grisou, le poids du bourrage d'argile doit

1154. Doeltreffendheid van de opstopping met waterampullen.

Een van de redenen waarom men bij ontsteking aan de achterkant het gebruik van een opstopping met waterampullen opgelegd heeft, is dat het verhoogde gevaar ten aanzien van mijngas, door die wijze van ontsteking opgeleverd, gecompenseerd wordt door de verhoogde doeltreffendheid van dat nieuwe type van opstopping en bovendien is er minder gevaar voor deflagratie.

Dat de opstopping met water doeltreffender is tegen mijngas, wordt thans algemeen erkend. Die doeltreffendheid is te danken aan het feit dat zo'n opstopping niet alleen werkt zoals de andere door een scherm van fijne onbrandbare deeltjes tussen de vlam en de ontploffingsgassen tot stand te brengen, maar deze gassen ook aanzienlijk afkoelt door verdamping van een gedeelte van het water dat erin zit, wat veel warmte opslorpt.

In de Verenigde Staten heeft men in het proefstation van het Bureau of Mines vastgesteld dat een opstopping

être plus du double du bourrage à l'eau (voir communication n° 11 de MM. Van Dolah, Hanna et Grant, à la Conférence des Directeurs de Stations d'Essais, à Varsovie en octobre 1961, Annales des Mines de Belgique 1962, n° 5, page 458).

En Grande-Bretagne, où l'on emploie annuellement plusieurs dizaines de millions de ces « bourres à l'eau », il a été constaté qu'elles inhibent l'inflammation du grisou par des charges d'explosif plus de deux fois plus fortes que celles que l'on peut utiliser avec des bourrages à l'argile correspondants (voir la note de M. Wood dans la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines de Hasselt, vol. 18, 1963, n° 2).

En outre, le bourrage à l'eau a aussi pour effet de réduire notablement le risque de déflagration, comme cela a été démontré, dans plusieurs stations d'essais et notamment en France et en Allemagne, ainsi qu'à l'I.N.M. (voir communication de l'I.N.M. à la 11ème Conférence Internationale des Directeurs de Stations d'Essais tenue à Aix-les-Bains en juillet 1963 - Extrait des Annales des Mines de Belgique, 1964, n° 7/8).

Sans parler de son action bénéfique également reconnue partout sur la salubrité des ateliers par abattage des poussières nocives, il ne peut qu'intervenir favorablement à l'égard du danger que peut présenter la gaine contenant la charge si elle est constituée, comme c'est parfois le cas, par une matière plastique trop inflammable.

Enfin, on est beaucoup plus sûr de sa longueur qu'avec les bourrages solides en vrac.

1155. Précautions à prendre avec le bourrage à l'eau.

Quelles que soient ses qualités, il faut tout de même dire que, pour qu'il réponde à ce qu'on en attend, ce bourrage doit être présent avec un volume d'eau suffisant, à l'endroit voulu du fourneau au moment de l'explosion de la charge.

Quant au volume d'eau, il ne saurait être trop grand mais, suivant les pays, les minima vont de 250 à 500 cm^3.

A l'I.N.M., nous avons, par de nombreux essais au mortier cylindrique d'acier, constaté qu'il suffit de moins de 30 cm^3 d'eau par 100 grammes de charge de dynamite pour inhiber l'inflammation du grisou comme des poussières.

Nous pensons donc que l'on peut s'en tenir, pour tous les explosifs de sûreté, au minimum de 250 cm^3 mais que, pour la dynamite ou autres explosifs, du type I, non de sûreté, il faut au moins 40 cm^3 d'eau par 100 grammes d'explosifs avec minimum de 400 cm^3 d'eau si l'on veut conserver une marge de sécurité dans l'éventualité d'une déchirure de l'ampoule.

met klei dubbel zo zwaar moet wegen als een opstopping met water, wil men een even grote doeltreffendheid tegen mijngas bekomen (zie referaat nr 11 van de HH. Van Dolah, Hanna en Grant, op de Conferentie van de Directeurs van Proefstations in Warschau in oktober 1961 - Annalen der Mijnen van België, 1962, nummer 5, p. 458).

In Groot-Brittannië, waar ieder jaar verscheidene tientallen miljoenen van die « waterampullen » gebruikt worden, heeft men vastgesteld, dat zij de ontvlamming van het mijngas verhinderen voor springstofladingen die meer dan tweemaal zo sterk zijn als die welke met overeenkomstige kleiopstoppingen mogen gebruikt worden (zie de nota van de heer Wood in het Tijdschrift van het Nationaal Instituut voor Mijnhygiëne te Hasselt, vol. 18, nr 2 van 1963).

Bovendien brengt de opstopping met waterampullen ook een merkelijke vermindering van het deflagratiegevaar met zich; dit is in verscheidene proefstations gebleken, met name in Frankrijk en in Duitsland en in het Nationaal Mijninstituut (zie referaat van het N.M.I. op de 11de Internationale Conferentie van Directeurs van Proefstations te Aix-les-Bains in juli 1963. Annalen der Mijnen van België - 1964, nummer 7/8).

Zonder te spreken van de weldadige uitwerking die deze wijze van opstopping, door de neerslag van het schadelijk stof, op de gezondheid van de werkplaatsen heeft en die ook overal erkend wordt, kan zij ten slotte slechts gunstige gevolgen hebben ten aanzien van het gevaar dat het omhulsel van de springstoflading kan opleveren als het, zoals soms het geval is, uit een al te licht ontvlambare kunststof bestaat.

Tenslotte heeft men een betere controle over de lengte dan met de vaste opvulling uit losse materialen.

1155. Bij opstopping met waterampullen te nemen voorzorgen.

Hoe groot de hoedanigheden van deze opstopping ook mogen zijn, toch moet de waterampul, om doeltreffend te zijn, bij de ontploffing van de springstoflading een voldoende hoeveelheid water bevatten op de juiste plaats in het mijngat.

Die waterhoeveelheid kan nooit te groot zijn, maar de minimumhoeveelheden verschillen van het ene land tot het andere en gaan van 250 tot 500 cm^3.

In het Nationaal Mijninstituut hebben talloze proeven in het cilindervormig stalen mortier aangetoond dat minder dan 30 cm^3 water per 100 gram dynamietlading voldoende is om de ontvlamming van mijngas of kolenstof tegen te houden.

Naar onze mening is een minimum van 250 cm^3 dan ook voldoende voor alle veiligheidsspringstoffen, maar voor dynamiet en andere springstoffen van type I, die geen veiligheidsspringstoffen zijn, is ten minste 40 cm^3 water per 100 gram springstof nodig, met een minimum van 400 cm^3 water, zo men een veiligheidsmarge wil hebben voor het geval dat een ampul mocht scheuren.

Pour ce qui est de la position de l'ampoule d'eau dans le fourneau, elle doit être placée contre la charge.

Mais une fois bien placée dans le fourneau, faut-il qu'elle y reste jusqu'au moment de l'explosion de la charge.

Or, si cela ne pose pas de problème pour les tirs avec détonateurs instantanés qui sont d'ailleurs de plus en plus rares, il n'en est pas de même pour les tirs avec détonateurs à retard.

En effet, *avec ces détonateurs à retard,* on sait qu'étant donné la fissuration parfois imprévisible des roches, des fourneaux peuvent être décapités par l'explosion de mines voisines à retard plus court et que ces décapitations peuvent détériorer ou enlever le bourrage si l'on ne prend pas certaines précautions.

Ces précautions doivent avoir pour objet d'éviter autant que possible ce phénomène et si, malgré tout, il se produit, de le rendre inoffensif.

Un moyen d'en réduire la fréquence est assurément de forer les fourneaux à la distance la plus grande possible, techniquement admissible, les uns des autres.

Dans ce but, la circulaire du Directeur Général des Mines du 27 mars 1957, n° 1101/113/856, prise à la suite d'essais au rocher faits par l'I.N.M., recommande que cette distance ne soit pas inférieure à 40 cm. En charbon, cette distance ne devrait pas être inférieure à 80 cm.

Un moyen complémentaire, dans ce sens, est de forer les fourneaux de longueur telle que le bourrage soit toujours le plus loin possible de l'orifice de ceux-ci, compte tenu bien entendu des exigences techniques et pratiques du tir à effectuer.

Pour rendre ce phénomène le plus inoffensif possible, s'il atteint quand même le bourrage, il faut qu'il survienne si peu de temps avant l'explosion de la mine intéressée que l'eau du bourrage n'ait pas eu le temps de s'échapper en quantité suffisante pour cesser de remplir son rôle.

La circulaire précitée du Directeur Général recommande de ne pas employer, dans des fourneaux voisins, des détonateurs dont la différence des retards dépasse 70 millisecondes, soit 2 échelons de courts retards de 35 millisecondes.

En France, où l'ampoule d'eau contient normalement 600 cm³, on a constaté que, même déchirée et en train de se vider, elle reste efficace pendant au moins 3 dixièmes de seconde et c'est pourquoi, dans ce pays, tout en conservant une bonne marge de sécurité, la différence entre les retards de deux mines voisines peut atteindre 125 millisecondes.

1156. Interdiction des détonateurs à retard d'une 1/2 seconde.

Ces dernières considérations montrent en tout cas, comme je l'avais déjà dit dans une communication sur

Wat de plaats van de waterampul in het mijngat betreft, moet die ampul tegen de lading geplaatst worden.

Maar het is niet voldoende ze goed in het mijngat te plaatsen, ze moet er ook blijven zitten tot wanneer de lading ontploft.

Voor schoten met momentslagpijpjes, die hoe langer hoe zeldzamer worden, levert dat geen problemen op, maar voor schoten met tijdslagpijpjes is dat niet zo.

Als tijdslagpijpjes gebruikt worden, kunnen sommige mijngaten, door spleten in het gesteente die soms niet te voorzien zijn, immers door de ontploffing van naburige mijnen met een geringer vertraging onthoofd worden, zodat de opstopping kan beschadigd of weggeslagen worden als men nalaat bepaalde voorzorgen te nemen.

Dat moet zoveel mogelijk vermeden worden en als het toch gebeurt, mag het geen gevaar opleveren.

Men kan de frekwentie van dat verschijnsel natuurlijk verminderen door de mijngaten zo ver als technisch mogelijk is van elkaar te boren.

Daarom heeft de Directeur-Generaal der Mijnen in zijn circulaire nr 1101/113/856 van 27 maart 1957, na proeven door het Nationaal Mijninstituut in het gesteente uitgevoerd, een afstand van ten minste 40 cm aanbevolen. In de kolenlaag zou die afstand ten minste 80 cm moeten bedragen.

Een aanvullend middel bestaat erin de mijngaten zo diep te boren dat de afstand tussen de opstopping en de opening zo groot mogelijk is, gelet op de technische en de praktische noodwendigheden van het schietwerk natuurlijk.

Als de opstopping toch getroffen wordt, moet men de schadelijke gevolgen zoveel mogelijk beperken door er voor te zorgen dat de ontploffing van de betrokken mijn zo snel op de onthoofding volgt dat het water van de opstopping nog de tijd niet gehad heeft om in zulke mate weg te vloeien dat het zijn rol niet meer vervult.

In voormelde circulaire van de Directeur-Generaal der Mijnen wordt aanbevolen in naburige mijngaten geen slagpijpjes met een tijdsverschil van meer dan 70 milliseconden te gebruiken, d.i. twee nummers geringe vertraging van 35 milliseconden.

In Frankrijk, waar een ampul normaal 600 cm³ water bevat, heeft men vastgesteld dat zij gedurende ten minste 3 tiende van een seconde doeltreffend blijft, ook als zij gescheurd en aan het leegstromen is; daarom mag het tijdsverschil tussen twee naburige mijnen in dat land 125 milliseconden bedragen, zonder de veiligheidsmarge al te zeer te beperken.

1156. Verbod van tijdslagpijpjes van een 1/2 seconde.

Deze laatste bedenkingen bevestigen in ieder geval wat ik al geschreven had in een artikel over de veilig-

la sécurité du bourrage à l'eau (voir Revue de l'Institut d'Hygiène de Hasselt vol. 18, 1963, n° 2), que celui-ci n'est pas à conseiller dans les tirs avec détonateurs à long retard dont les échelons sont de 1/2 seconde et qui, à mon avis, sont dangereux quel que soit le mode de bourrage et devraient être abandonnés d'autant qu'actuellement le procédé de tirs par mines parallèles et détonateurs à court retard, mis au point et largement appliqué en Allemagne, permet d'obtenir les meilleurs résultats.

Ces détonateurs à long retard sont dangereux parce que les décapitations auxquelles leur emploi peut donner lieu et qui peuvent enlever le bourrage et parfois même la cartouche-amorce (si l'on pratique l'amorçage antérieur), laissent les mines décapitées, bien dégagées, lorsqu'elles sautent, contrairement à ce qui se passe avec les détonateurs à court retard dont les mines décapitées sautent alors que les roches, fracturées par des mines plus hâtives, constituent encore un écran d'une certaine efficacité contre une inflammation de grisou ou de poussières.

Avec l'amorçage antérieur et les détonateurs à long retard, si la cartouche-amorce est expulsée, elle saute seule au milieu des projections du tir et le danger ne devient réel, bien qu'encore limité, que s'il s'agit d'explosif non de sûreté.

Mais si l'on pratique l'amorçage postérieur avec détonateurs à long retard et que le bourrage, et même une partie de la charge soient enlevés, le reste de la mine saute sans bourrage et sans aucun écran avec le danger accru qui en résulte.

Le mieux serait, comme dit plus haut, d'abandonner l'usage de ces détonateurs mais, puisque le règlement actuel les admet encore avec amorçage antérieur il convient, si l'on veut employer l'amorçage postérieur, d'imposer des conditions qui neutralisent l'accroissement précité du danger.

Toutefois, à mon avis, ces détonateurs à long retard d'une 1/2 seconde avec explosif du type I, ne peuvent être utilisés sans danger, vis-à-vis du grisou et des poussières charbonneuses, qu'en roches gréseuses très dures, avec amorçage antérieur, cartouche-amorce de sécurité du type III, ampoule d'eau de 15 à 20 cm intercalée entre la cartouche-amorce et le reste de la charge, comme décrit dans le rapport sur les travaux de 1959 de l'Institut National des Mines (voir Annales des Mines 1960, n° 7/8).

Ce procédé a été employé avec satisfaction pendant des années, suivant les conditions d'une dérogation accordée au siège José des Charbonnages de Wérister, pour le coupage de voies dans des petites couches avec épontes gréseuses très dures.

Cependant, pour que le procédé soit appliqué avec succès, il faut que l'ampoule intercalaire ait un diamètre très voisin de celui du fourneau et une forme telle que son contenu soit en contact très étroit avec les explosifs qu'elle sépare de façon que la transmission

heid van de opstopping met waterampullen (zie Tijdschrift van het Instituut voor Mijnhygiëne te Hasselt, vol. 18, 1963, nr 2), namelijk dat deze wijze van opstopping niet aan te raden is voor schietwerk met slagpijpjes met grote vertraging, die 1/2 seconde in tijd verschillen en die naar mijn mening voor alle wijzen van opstopping gevaarlijk zijn en zouden moeten opgegeven worden, vooral nu zeer goede uitslagen kunnen verkregen worden door het afvuren van evenwijdige mijnen met slagpijpjes met geringe vertraging, een procédé dat in Duitsland uitgetest is en er veel gebruikt wordt.

Die slagpijpjes met veel vertraging zijn gevaarlijk omdat de onthoofdingen die zich kunnen voordoen en die de opstopping en soms zelfs de slagpatroon (bij ontsteking aan de voorkant) kunnen wegslaan, de onthoofde mijnen volkomen onbedekt laten als zij springen; met slagpijpjes met geringe vertraging springen de onthoofde mijnen daarentegen als het gesteente, door snellere mijnen verbrijzeld nog een scherm vormt dat in zekere mate een ontvlamming van mijngas of kolenstof tegenhoudt.

Bij ontsteking aan de voorkant met slagpijpjes met veel vertraging springt de slagpatroon, als hij weggeslagen wordt, te midden van het opvliegend puin en er is maar echt en dan nog beperkt gevaar als geen veiligheidsspringstof gebruikt wordt.

Maar bij ontsteking aan de achterkant met slagpijpjes met veel vertraging springt de mijn zonder opstopping en zonder enig scherm, als de opstopping en zelfs een deel van de springstoflading weggeslagen zijn, wat meer gevaar oplevert.

Zoals hierboven gezegd, zou men zulke slagpijpjes het best niet meer gebruiken, maar aangezien het huidige reglement ze nog toestaat met ontsteking aan de voorkant, dient men bij ontsteking aan de achterkant voorwaarden op te leggen die dat verhoogd gevaar opheffen.

Naar mijn mening kunnen die tijdslagpijpjes met 1/2 seconde vertraging, samen met springstoffen van het type I, evenwel alleen in zeer harde zandsteen, met ontsteking aan de voorkant, met een veiligheidsslagpatroon van het type III en met een waterampul van 15 tot 20 cm tussen de slagpatroon en de rest van de lading - zoals in het verslag van de werkzaamheden van 1959 van het Nationaal Mijninstituut beschreven is (Zie Annalen der Mijnen van België, 1960, nummer 7/8), zonder gevaar ten aanzien van mijngas en kolenstof gebruikt worden.

Dat procédé is jarenlang op bevredigende wijze van toepassing geweest tegen de voorwaarden van een afwijking die aan de zetel José van de Charbonnages de Wérister toegestaan was voor het drijven van gangen in laagjes met zeer hard zandsteenachtig nevengesteente.

Maar om te slagen moet de waterampul tussen de slagpatroon en de rest van de lading een diameter hebben welke die van het mijngat zeer dicht benadert en zo'n vorm dat haar inhoud zeer goed in contact is

de la détonation, qui est très bonne dans l'eau, se fasse bien.

Pour obtenir ce résultat, il faut que la forme de l'ampoule intercalaire soit telle que l'explosif ne soit séparé de l'eau de cette ampoule que par la faible épaisseur de la matière plastique constituant celle-ci et il faut, en outre, employer un bourrage normal à l'argile ou un bourrage à l'eau autocalant, bien appliqué contre la cartouche-amorce.

1157. Calage de l'ampoule dans le fourneau.

Lors des tirs avec détonateurs à retard, les projections d'une mine peuvent exercer sur les fils du détonateur d'une mine voisine plus tardive, une traction telle que la charge et même « l'ampoule d'eau », si elle n'est pas calée, soit déplacée.

Avec les détonateurs à long retard d'une 1/2 seconde, on a parfois retrouvé des ampoules entières dans les déblais, si bien que des charges avaient dû exploser en l'absence de bourrage.

Avec les détonateurs à court retard de 35 millisecondes, ce fait n'a, à ma connaissance, jamais été signalé.

Par ailleurs, pour les charges d'explosifs des types III et IV de haute sûreté, mises en gaines plastiques, ce phénomène d'expulsion du bourrage, s'il existe, ne peut être que partiel et ne présente guère de danger quel que soit le type d'amorçage car, pour ces explosifs, la marge de sécurité entre les charges usuelles et les charges limites en fourneau de mortier d'acier est très grande.

D'ailleurs, les Hollandais procèdent systématiquement sans calage depuis 10 ans, sans avoir eu à déplorer d'accident.

Mais avec les explosifs du type I, non de sûreté, il n'en est pas ainsi car leur tir sans bourrage doit allumer le grisou même à faible charge.

Il convient donc pour ce type d'explosif que l'ampoule de bourrage soit bien calée contre la charge dans le fourneau.

1158. Forage parallèle à une mine ratée.

Enfin, lors du raté d'une mine, la réglementaion actuelle impose de reforer un fourneau parallèle à au moins 20 cm de la mine en cause.

Comme il a été suggéré, cette distance devrait être d'au moins 50 cm lorsque l'on emploie l'amorçage postérieur, car, dans ce cas, le détonateur qui n'a pas sauté mais qui reste dangereux se trouve au fond du fourneau et il convient d'éviter à tout prix de le rencontrer lors du nouveau forage.

Il faut prendre des mesures pour que les poussières de forage ne soient pas projetées sur les fils du détonateur de la mine ratée au cours de ce nouveau forage,

met de springstoffen die zij scheidt, zodat de detonatie-overdraging, die zeer goed is in water, goed verloopt.

Om dat resultaat te bereiken, dient de vorm van deze ampul zo te zijn dat de springstof en het water van de ampul slechts door de geringe dikte van de kunststof waaruit zij gemaakt is van elkaar gescheiden zijn en bovendien moet men een normale klei-opstopping gebruiken, ofwel een zelfblokkerende waterampul die goed tegen de slagpatroon zit.

1157. Het blokkeren van de ampul in het mijngat.

Bij schietwerk met tijdslagpijpjes kan het wegvliegend puin van een mijn zodanig op de draden van het slagpijpje van een naburige latere mijn trekken, dat de lading en zelfs de waterampul, als zij niet geblokkeerd is, verplaatst wordt.

Met tijdslagpijpjes van 1/2 seconde heeft men in het puin soms hele ampullen aangetroffen, zodat springstofladingen zonder de minste opstopping moesten ontploft zijn.

Met tijdslagpijpjes met geringe vertraging van 35 milli-seconden is dat, voor zover ik weet, nooit gebeurd.

Voor de zeer veilige springstofladingen van de types III en IV, die in plastiekslangen zitten, kan dat verschijnsel van het wegslaan van de opstopping, als het bestaat, slechts gedeeltelijk plaatsvinden en, om het even welk type van ontsteking toegepast wordt, levert het geen noemenswaardig gevaar op, want voor die springstoffen is de veiligheidsmarge tussen de gebruikelijke ladingen en de grensladingen in het gat van een stalen mortier zeer groot.

In Nederland wordt dat procédé trouwens al tien jaar lang toegepast, zonder dat zich ooit een ongeval heeft voorgedaan.

Maar met de springstoffen van het type I, die geen veiligheidsspringstoffen zijn, is dat niet het geval; zonder opstopping afgevuurd, moeten zij het mijngas aansteken, zelfs met een kleine lading.

Voor dat springstoftype moet de waterampul dus goed tegen de lading in het mijngat vastzitten.

1158. Evenwijdig met een weigerende mijn boren.

Als een mijn weigert, moet volgens de huidige reglementering op ten minste 20 cm van die mijn, een evenwijdig nieuw mijngat geboord worden.

Zoals al voorgesteld is, zou die afstand bij ontsteking aan de achterkant ten minste 50 cm moeten bedragen, want in dat geval zit het slagpijpje dat niet ontploft maar nog gevaarlijk is, achter in het mijngat en men dient te allen prijze te vermijden erop te boren. Om te verhinderen dat boorstof op de draden van het slagpijpje van de weigerende mijn geblazen wordt bij het boren van het nieuwe mijngat, moeten voorzorgen geno-

ceci pour éviter le danger dû à des charges d'électricité statique.

1159. Conclusion.

Outre la condition de reforer, en cas de raté, à au moins 50 cm du fourneau considéré, je propose d'imposer les conditions suivantes pour la pratique de l'amorçage postérieur :

1) emploi de détonateurs instantanés et/ou à court retard avec bourrage à l'eau;

2) le contenu des ampoules d'eau est de :

   a) s'il s'agit d'explosif de sûreté, d'au moins 250 cm³ d'eau;

   b) s'il s'agit d'explosif non de sûreté, d'au moins 40 cm³ d'eau par 100 g d'explosif avec minimum de 400 cm³;

3) l'ampoule d'eau doit toujours être poussée et rester contre la charge;

4) avec des explosifs non de sûreté et des détonateurs à court retard, cette ampoule doit être calée dans le fourneau;

5) avec des détonateurs à long retard d'une 1/2 seconde, interdiction du bourrage à l'eau mais bourrage à l'argile :

   — de 0,60 m de longueur pour compenser le surcroît de danger vis-à-vis du grisou et des poussières inflammables;

   — placé contre la charge et de manière que son extrémité côté orifice soit à 0,40 m au moins de celui-ci afin de réduire le danger des décapitations importantes, sauf évidemment pour les trous de « bouchon » qui sautent les premiers;

6) les fourneaux sont forés à des longueurs telles que, selon les exigences du tir, l'extrémité du bourrage soit la plus éloignée possible de l'orifice du fourneau;

7) la distance entre des fourneaux voisins est supérieure à 40 cm;

8) l'écart de temps entre l'explosion de deux mines voisines ne dépasse pas 75 millisecondes (soit 2 échelons de 35 ms ou 3 de 25 ms);

9) en cas de raté, un fourneau est reforé parallèlement à 50 cm au moins et les précautions sont prises pour que les poussières de forage ne soient pas projetées sur les fils du détonateur de la mine ratée où elles pourraient développer des charges d'électricité statique;

10) les boutefeux sont bien instruits des conditions précitées et du mode d'emploi du bourrage à l'eau.

men worden, zulks om het gevaar van ladingen van statische elektriciteit te vermijden.

1159. Besluit.

Benevens de vereiste het nieuwe mijngat op ten minste 50 cm van de weigerende mijn te boren, stel ik voor voor de ontsteking aan de achterkant de volgende voorwaarden op te leggen :

1) gebruik van momentslagpijpjes en/of slagpijpjes met geringe vertraging, samen met een opstopping met waterampullen;

2) de waterampullen bevatten :

   a) ten minste 250 cm³ water, als veiligheidsspringstoffen gebruikt worden;

   b) ten minste 40 cm³ water per 100 g springstof, met een minimum van 400 cm³, als geen veiligheidsspringstoffen gebruikt worden;

3) de waterampul moet altijd tegen de lading gedrukt worden en blijven;

4) indien geen veiligheidsspringstoffen en slagpijpjes met geringe vertraging gebruikt worden, moet die ampul in het mijngat geblokkeerd worden;

5) indien slagpijpjes met veel vertraging van 1/2 seconde gebruikt worden, mag geen opstopping met waterampullen, maar moet een klei-opstopping gebruikt worden :

   — van 0,60 m lengte, om het verhoogd gevaar ten aanzien van mijngas en ontvlambaar stof te compenseren;

   — die tegen de lading aangebracht wordt en wel zodanig dat het uiteinde aan de kant van de opening ten minste 0,40 m van die opening blijft, ten einde het gevaar van aanzienlijke onthoofdingen te verminderen, behalve natuurlijk voor de « inbraakmijnen », die het eerst springen;

6) de mijngaten worden zo diep geboord dat het uiteinde van de opstopping, gelet op de schietnoodwendigheden, zo ver mogelijk van de opening van het mijngat blijft;

7) de afstand tussen naburige mijngaten moet groter zijn dan 40 cm;

8) het verschil in tijd tussen de ontploffing van twee naburige mijnen mag niet meer dan 75 milliseconden bedragen (d.i. twee nummers van 35 ms of 3 van 25 ms);

9) als een mijn weigert, wordt op ten minste 50 cm van het mijngat een evenwijdig gat geboord; maatregelen worden genomen om te voorkomen dat het boorstof op de draden van het slagpijpje van de weigerende mijn zou vliegen, waar het ladingen van statische elektriciteit zou kunnen teweegbrengen;

10) De schietmeesters worden goed onderricht over deze voorwaarden en over het gebruik van waterampullen als opstopping.

Remarque. Si l'on veut employer des détonateurs à long retard, il est à conseiller de le faire comme indiqué dans le corps du présent rapport et de bien initier les boutefeux à ce procédé.

12. DETONATEURS

A la suite de l'explosion intempestive d'un fourneau de mine, survenue à une brèche de bosseyement, des détonateurs ont été prélevés au dépôt du charbonnage en question.

Il s'agissait de détonateurs P.R.B. fabriqués le 13 juin 1967.

Une partie du lot a été soumise à l'épreuve sous pression d'eau ou de gaz et aux essais de sensibilité électrique.

Epreuve sous pression d'eau.

Le détonateur est placé sous gaine tubulaire souple en matière plastique, fermée à ses deux extrémités.

La pression est appliquée pendant 5 minutes et l'on fait 5 essais respectivement à 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 et 100 kg/cm².

Aucun détonateur n'explose et on ne constate aucune déformation du tube.

On procède à une nouvelle série d'essais, le détonateur étant placé directement dans l'eau.

Cinq détonateurs sont ainsi soumis successivement à la pression de 50 kg/cm² et cinq autres à la pression de 75 kg/cm².

Le bouchon en matière plastique de l'un des détonateurs de chaque série de 5, a été projeté par la pression à l'intérieur du tube de cuivre.

Dans une dernière variante, le détonateur est introduit dans une cartouche de sable et le tout est placé sous gaine en matière plastique.

Sous la pression de 75 kg/cm², le détonateur reste intact.

Sous la pression de 100 kg/cm², le bouchon de fermeture est projeté à l'intérieur du tube de cuivre.

Epreuve sous pression de gaz.

Sous pression d'air comprimé de 7 kg/cm², le détonateur n'explose pas et ne subit aucune déformation.

Sous pression de méthane, et sur 10 essais, on n'obtient à la pression de 50 kg/cm² ni explosion ni déformation, tandis qu'à la pression de 75 kg/cm², 4 bouchons sont enfoncés à l'intérieur du tube et, à la pression de 100 kg/cm², 8 bouchons sont projetés à l'intérieur du tube.

Essais de sensibilité.

Les autres détonateurs prélevés ont été soumis aux essais normaux de sensibilité. Aucune anomalie n'a été constatée.

Opmerking. Als men slagpijpjes met veel vertraging wenst te gebruiken, is het geraadzaam dat te doen zoals in het midden van dit verslag is aangeduid en de schietmeester goed in te lichten over dat procédé.

12. SLAGPIJPJES

Nadat een mijn tijdens nabraakwerken ontijdig ontploft was, werden monsters van slagpijpjes genomen in het magazijn van de betrokken kolenmijn.

Het waren slagpijpjes P.R.B., die op 13 juni 1967 gefabriceerd waren.

Een gedeelte van de partij werd aan de proef onder gas- of waterdruk en aan de gevoeligheidsproeven onderworpen.

Proef onder waterdruk.

Het slagpijpje wordt in een soepele slang van kunststof gestopt, die aan beide uiteinden dichtgemaakt wordt.

De druk duurt 5 minuten; er worden 5 proeven gedaan onderscheidenlijk op 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 en 100 kg/cm². Geen enkel slagpijpje ontploft en geen vervorming van de buis wordt vastgesteld.

Vervolgens wordt een nieuwe reeks proeven gedaan, terwijl het slagpijpje rechtstreeks in het water ligt.

Vijf slagpijpjes worden aldus achtereenvolgens aan een druk van 50 kg/cm² onderworpen en vijf andere aan een druk van 75 kg/cm².

Het plastieken stopsel van een van de slagpijpjes van elke reeks van vijf werd door de druk in de koperen buis gestoten.

Bij een laatste proef wordt het slagpijpje in een zandpatroon gestopt, die vervolgens in een plastieken slang gestopt wordt.

Onder een druk van 75 kg/cm² blijft het slagpijpje ongeschonden.

Onder een druk van 100 kg/cm² wordt het stopsel in de koperen buis gestoten.

Proef onder gasdruk.

Onder een persluchtdruk van 7 kg/cm² ontploft het slagpijpje niet en ondergaat het geen vervorming.

Onder een methaandruk van 50 kg/cm² doet zich op 10 proeven geen enkele ontploffing of vervorming voor, maar onder een druk van 75 kg/cm² worden vier stopsels in de buis gedrukt en onder een druk van 100 kg/cm² worden acht stopsels in de buis gestoten.

Gevoeligheidsproef.

De overige slagpijpjes die meegenomen werden, hebben de normale gevoeligheidsproeven doorstaan. Geen enkele onregelmatigheid werd vastgesteld.

2. GROUPE PHYSICO-CHIMIE

2. GROEP FYSICO-CHEMIE

G. NENQUIN,
Docteur en Sciences,

G. FALLY et J. VAN REMORTEL,
Ingénieurs-techniciens

G. NENQUIN,
Doctor in de Wetenschappen

G. FALLY en J. VAN REMORTEL,
Technische ingenieurs

RESUME

21. Activités relatives aux mines.

211. Influence de différents additifs sur la combustion des mélanges NH_4NO_3-NH_4Cl et KNO_3-NH_4Cl et sur la teneur en gaz toxiques dans les gaz de combustion. - Dosage indirect de l'acide chlorhydrique par la spectrométrie d'absorption atomique (recherches subsidiées par la C.E.C.A..).

Nous avons étudié l'influence de carbonates alcalino-terreux et d'oxyde de manganèse et de chrome sur la combustion des mélanges KNO_3 - 1,5 NH_4Cl et NH_4NO_3 - 0,5 NH_4Cl.

Nous avons constaté que l'oxyde de manganèse permet d'augmenter le rendement de la combustion des mélanges KNO_3 - 1,5 NH_4Cl.

De plus, l'oxyde de manganèse, comme les carbonates alcalino-terreux, fixe au cours de la combustion l'acide chlorhydrique qui se dégage suite à la décomposition du chlorure ammonique.

L'introduction d'oxyde de manganèse dans le mélange n'entraîne pas une augmentation du taux d'oxydes d'azote dans les gaz brûlés.

22. Activités relatives aux industries autres que les mines.

Pollution atmosphérique.

221. Etude de l'efficacité de la dolomie pour neutraliser le SO_2 présent dans les fumées émises par les briqueteries de campagne.

Le but de l'étude est d'examiner la possibilité de remplacer la chaux par de la dolomie pour limiter l'émission de SO_2, la chaux étant incommodante pour les travailleurs.

Suite à l'étude de laboratoire que nous avons faite, il résulte que le pouvoir de rétention de la dolomie vis-à-vis du SO_2 est nettement inférieur à celui de la

SAMENVATTING

21. Werken betreffende de mijnen.

211. Invloed van verschillende toevoegstoffen op de verbranding van de mengsels NH_4NO_3-NH_4Cl en KNO_3-NH_4Cl en op het gehalte aan giftige gassen in de verbrandingsgassen. - Onrechtstreekse dosering van de chloorwaterstof door atomische absorptiespectrometrie (onderzoekingswerk gesubsidieerd door de E.G.K.S.).

Wij hebben de invloed bestudeerd van de carbonaten der aardalkalimetalen en het oxyde van chroom en mangaan op de verbranding van de mengsels KNO_3 - 1,5 NH_4Cl en NH_4NO_3 - 0,5 NH_4Cl.

Wij hebben vastgesteld dat het mangaanoxyde een beter rendement oplevert van de verbranding der mengsels KNO_3 - 1,5 NH_4Cl.

Bovendien heeft het mangaanoxyde evenals de carbonaten der aardalkalimetalen de eigenschap in de loop van de verbranding de chloorwaterstof te fixeren die vrijkomt door de ontbinding van het ammoniumchloride.

De toevoeging van mangaanoxyde in het mengsel veroorzaakt geen toeneming van het gehalte aan stikstofoxyden in de verbrandingsgassen.

22. Werken betreffende de andere nijverheden dan de mijnen.

« Luchtverontreiniging ».

221. Studie over de doeltreffendheid van dolomiet voor het neutraliseren van het SO_2 in de rookgassen van veldovens.

Doel van deze studie was een onderzoek naar de mogelijkheden om kalk te vervangen door dolomiet bij de bestrijding van het SO_2, daar kalk de arbeiders hindert.

Uit onze laboratoriumstudie volgt dat het opvangingsvermogen van dolomiet ten opzichte van SO_2 duidelijk

chaux; pour une concentration de 10 % dans le mélange charbon-argile, le pouvoir de rétention de la chaux est de 99 %, celui de la dolomie est de 70 %.

222. Mesure de la pollution atmosphérique : fumée et SO_2.

A côté du contrôle de la pollution de l'air au voisinage des sources d'émission, il est nécessaire de contrôler l'air des villes et des campagnes proches des grands complexes industriels. C'est pourquoi, comme cela se fait à l'étranger, des réseaux de stations de contrôle sont installés en Belgique, ils mesurent en permanence la concentration du SO_2 et des fumées dans l'air. A la demande du Ministère de la Santé Publique, le laboratoire a pris en charge les stations installées dans le Hainaut à l'exception de celles placées dans l'agglomération de Charleroi.

223. Pollution atmosphérique. Mesure des retombées.

Le présent rapport relate les résultats de campagnes de mesures réalisées à l'aide de jauges de dépôts dans l'environnement d'usines sidérurgiques, de cokeries, d'usines à boulets et de cimenteries.

Les études en cours à Vilvorde, Charleroi (Dampremy et Marcinelle) et Harmignies ont été poursuivies, de nouvelles campagnes de mesures ont été entreprises à Mons et à Obourg.

Soixante-quatre jauges de dépôt sont actuellement contrôlées par le laboratoire.

Il résulte de l'ensemble des résultats :

1°) que le taux moyen annuel de la pollution solide se situe entre 200 et 400 mg/m^2/jour;

2°) que le taux moyen annuel de la pollution sulfureuse est compris entre 30 et 60 mg/m^2/jour.

A Charleroi, commune de Dampremy et à Vilvorde à proximité de la cokerie, les valeurs observées sont nettement plus élevées.

224. Lutte contre la pollution atmosphérique en France.

1. *Organisation.*
   a) *Secteur public.*
   b) *Secteur privé.*

2. *La législation.*
   — *Loi-cadre du 2 août 1961.*
   — *Décret-loi du 17 septembre 1963.*
   — *Arrêtés d'application du 11 août 1964.*
   — *Décret du 19 août 1964.*
   — *Décrets et arrêtés concernant les véhicules automobiles :*
      a) *décret du 10 juillet 1954,*
      b) *arrêtés du 12 novembre 1963,*
      c) *arrêté du 28 juillet 1964.*

minder is dan dat van kalk; met een verhouding van 10 % in het mengsel kolen-klei is het opvangingsvermogen van kalk 99 %, dat van dolomiet is 70 %.

222. Meten van de luchtverontreiniging : rook en SO^2.

Naast de controle op de luchtverontreiniging nabij de bronnen moet men ook de lucht controleren in de steden en op het platteland nabij de grote nijverheidscomplexen. Daarom heeft men in België evenals in het buitenland netten van controlestations opgericht; de concentratie van SO_2 en van rook in de lucht worden op doorlopende wijze gemeten. Op verzoek van het Ministerie van Volksgezondheid heeft het laboratorium zich belast met de stations van de provincie Henegouwen met uitzondering van die die geplaatst zijn in de agglomeratie van Charleroi.

223. Luchtverontreiniging. Meten van de neerslag.

Dit verslag bericht over de resultaten van meetcampagnes uitgevoerd met behulp van meetvaten in de omgeving van ijzerfabrieken, cokesfabrieken, agglomeratenfabrieken en cementovens.

De studies die in gang waren in de gemeenten Vilvoorde, Charleroi (Dampremy en Marcinelle) en Harmignies werden voortgezet, nieuwe meetcampagnes werden ondernomen te Mons en Obourg.

Momenteel controleert het laboratorium vierenzestig neerslagmeetapparaten.

Uit het geheel van de resultaten kan afgeleid worden

1°) dat het jaarlijks gemiddeld niveau van de luchtverontreiniging in vaste stoffen gelegen is tussen 200 en 400 mg/m_2/dag;

2°) dat het jaarlijks gemiddeld niveau van de luchtverontreiniging in zwavelachtige bestanddelen gelegen is tussen 30 en 60 mg/m_2/dag;

Te Charleroi, in de gemeente Dampremy, en te Vilvoorde, in de nabijheid van de cokesfabriek, werden merkelijk hogere waarden vanstgesteld.

224. Bestrijding van de luchtverontreiniging in Frankrijk.

1. *De organisatie*
   a) *openbare sector*
   b) *private sector*

2. *De wetgeving*
   — *Kaderwet van 2 augustus 1961*
   — *Wetsdekreet van 17 september 1963*
   — *Toepassingsbesluiten van 11 augustus 1964*
   — *Dekreet van 19 augustus 1964*
   — *Dekreten en besluiten betreffende autovoertuigen :*
      a) *het dekreet van 10 juli 1954*
      b) *de besluiten van 12 november 1963*
      c) *het besluit van 28 juli 1964*

3. Les organismes spécialisés de contrôle et de recherche dans la région parisienne.

A. Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris.
B. Laboratoire Municipal de la Préfecture de Police.
C. Centre d'Etude de l'Electricité de France.
D. Laboratoire de l'Union Technique de l'Automobile et du Cycle.
E. Institut National de Recherche Chimique Appliquée.

3. De gespecialiseerde controle- en onderzoekingsorganismen in de streek van Parijs.

A. Laboratorium voor Hygiëne van de Stad Parijs.
B. Gemeentelijk laboratorium van de Politieprefectuur.
C. Studiecentrum van de Electricité de France.
D. Laboratorium van de Union Technique de l'automobile et du cycle.
E. Institut National de Recherche chimique appliquée.

RAPPORT

21. ACTIVITES RELATIVES AUX MINES

211. Influence de différents additifs sur la combustion des mélanges NH_4NO_3 — NH_4Cl et KNO_3 — NH_4Cl et sur la teneur en gaz toxiques dans les gaz de combustion. — Dosage indirect de l'acide chlorhydrique par la spectrométrie d'absorption atomique.

a. Introduction.

Comme nous l'avons vu, l'utilisation de chlorure ammonique pour enrichir en ammoniac des mélanges de sels organiques : KNO_3 - NH_4Cl et NH_4NO_3 - NH_4Cl - permet d'augmenter le rendement de la réaction, d'obtenir un taux minimum d'oxydes d'azote dans les gaz brûlés et de maintenir les qualités de sécurité de l'explosif vis-à-vis du grisou et des poussières de charbon, l'acide chlorhydrique lié à la molécule d'ammoniac étant un inhibiteur d'inflammation.

Afin de pouvoir fixer la totalité de l'acide chlorhydrique qui se forme au cours de la réaction, nous avons étudié l'influence de différents oxydes et carbonates sur la combustion des mélanges KNO_3 - 1,5 NH_4Cl et NH_4O_3 - 0,5 NH_4Cl.

En examinant les réactions 1 et 2, on constate que théoriquement une demi-mole d'acide chlorhydrique par mole de nitrate n'est pas fixée au cours de la décomposition.

VERSLAG

21. WERKEN BETREFFENDE DE MIJNEN

211. Invloed van verschillende toevoegstoffen op de verbranding van de mengsels NH_4NO_3 - NH_4Cl en KNO_3 - NH_4Cl en op het gehalte aan giftige gassen in de verbrandingsgassen. - Onrechtstreekse dosering van de chloorwaterstof door atomische absorptiespectrometrie.

a. Inleiding.

Wij hebben gezien dat het gebruik van ammoniumchloride voor het aanrijken in ammoniak van de volgende mengsels van organische zouten : KNO_3 - NH_4Cl en NH^4NO^3 - NH^4Cl voor gevolg heeft een beter rendement bij de reactie, een minimum hoeveelheid stikstofoxyden in de verbrandingsgassen, en het behoud van de kenmerken der springstof inzake veiligheid tegen mijngas en kolenstof; de chloorwaterstof die aan de ammoniakmolekule verbonden is verzet zich immers tegen de ontvlamming.

Met het doel de totale hoeveelheid chloorwaterstof te bepalen die tijdens de reactie vrijkomt, hebben wij de invloed bestudeerd van verschillende oxyden en carbonaten op de verbranding van de mengsels KNO_3 - 1,5 NH_4Cl en NH_4NO^3 - 0,5 NH_4Cl.

Beschouwt men de reacties 1 en 2, dan stelt men vast dat theoretisch een halve mol chloorwaterstof per mol nitraat niet gefixeerd wordt tijdens de ontbinding.

$$1.\quad KNO_3 + 1,5\ NH_4Cl \rightarrow KCl + 2,75\ H_2O + 1,25\ N_2 + 0,125\ O_2 + 0,5\ HCl$$

$$2.\quad NH_4NO_3 + 0,5\ NH_4Cl \rightarrow 2,75\ H_2O + N_2 + 0,25\ N_2O + 0,5\ HCl$$

b. Technique expérimentale.

Le fait que nous n'avons pu mettre en évidence par la spectrométrie infra-rouge la présence d'acide chlorhydrique dans les gaz de combustion, laisse supposer que l'acide chlorhydrique se fixe sur les parois de la cellule de réaction et de préférence sur le fer suivant

b. Experimentele techniek.

Het feit dat wij de aanwezigheid van de chloorwaterstof in de verbrandingsgassen niet hebben kunnen aantonen met de infrarode spectrometrie schijnt erop te wijzen dat de chloorwaterstof zich vastzet op de wanden van de reactiecel, en dan bij voorkeur op het

l'équation ci-dessous puisque celle-ci est en acier inoxydable :

$$Fe + 2\,HCl \rightarrow Fe\,Cl_2 + H_2$$

Afin d'analyser le chlorure ferreux formé après chaque essai, le résidu des sels est dissous et la bombe est lavée à l'aide d'une quantité connue d'eau distillée.

Les ions ferreux contenus dans la solution sont ensuite oxydés en ions ferriques par de l'acide nitrique concentré et analysés par la spectrométrie d'absorption atomique de flamme.

Dans un spectrophotomètre, l'énergie de longueur d'onde correspondant à l'absorption spécifique de l'élément à doser est émise par une lampe dont la cathode creuse est faite précisément de cet élément. Cette énergie traverse la flamme dans laquelle l'élément est vaporisé et un monochromateur à réseau permet d'isoler, parmi les raies voisines émises par la source, celle que l'on désire utiliser.

L'intensité du faisceau ayant traversé la flamme est comparée à l'intensité émise par la source et le rapport fournit une mesure directe de la concentration de l'élément analysé dans la flamme et donc de l'échantillon initial.

ijzer, volgens de hiernavolgende formule, vermits de cel in roestvrij staal gemaakt is :

$$Fe + 2\,HCl \rightarrow Fe\,Cl_2 + H_2$$

Om het aldus ontstane ijzerchloride te ontleden wordt de zoutneerslag na elke proef opgelost en de bom gewassen met een gekende hoeveelheid gedestilleerd water.

De ijzerionen die in de oplossing bevat zijn worden vervolgens geoxydeerd door middel van geconcentreerd salpeterzuur en ontleed met behulp van de atomische vlamabsorptiespectrometrie.

In een sepctrofotometer wordt de energie met golflengte overeenkomend met de specifieke absorptie van het te doseren element uitgezonden door een lamp waarvan de holle kathode precies uit dit element gemaakt is. Deze energie gaat door de vlam waarin het element wordt gevaporiseerd en met behulp van een netmonochromator worden tussen de door de bron uitgezonden naburige stralen afgezonderd die men wenst te gebruiken.

De intensiteit van de bundel die door de vlam gegaan is wordt vergeleken met de door de bron uitgezonden intensiteit en deze verhouding geeft een rechtstreekse meting van de concentratie van het element in de vlam en dus ook in het oorspronkelijk monster.

Fig. 5.
Schéma du spectrophotomètre d'absorption atomique 303 Perkin-Elmer.
Schema van de spectrofotometer met atomische absorptie 303 Perkin-Elmer.

miroir tournant = draaiende spiegel
lampe = lamp
cathode creuse = holle kathode
miroir = spiegel
fente = spleet
brûleur atomiseur = atomiserende brander
réseaux = netten
photomultiplicateur = fotoversterker.

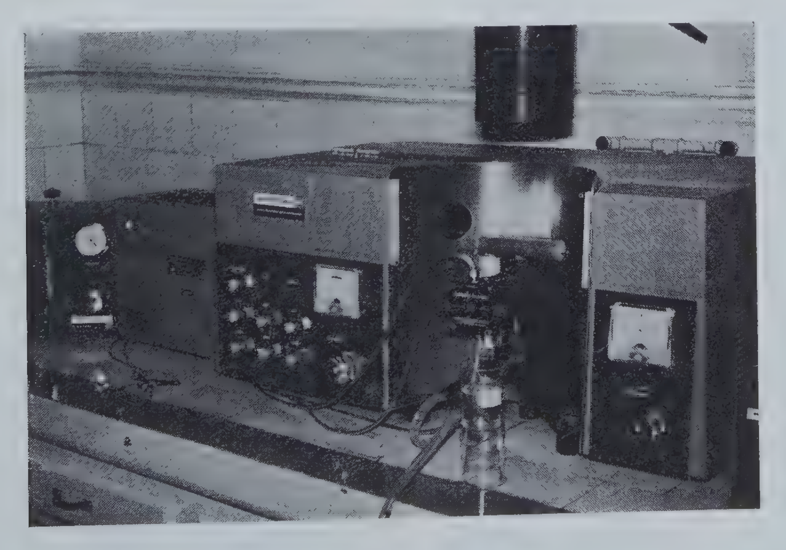


Fig. 6.
Vue d'ensemble de l'appareil.
Overzicht van het apparaat.

Les figures 5 et 6 donnent le schéma optique et une vue de l'appareil; la longueur d'onde utilisée pour le dosage du fer est 3.720 Å.

De figuren 5 en 6 geven het optisch schema en een algemeen zicht op het toestel; voor het doseren van het ijzer wordt een golflengte van 3.720 Å gebruikt.

c. Etude du rendement de la combustion.

Comme précédemment, le rendement de la combustion est déterminé à partir de la variation de la pression au sein de la bombe qui est mesurée simultanément par un capteur inductif et un capteur piézoélectrique.

Les additifs utilisés sont MnO_2, $KMnO_4$, Cr_2O_3, $CaCO_3$ et $MgCO_3$.

Le rendement de la combustion de 2 grammes de mélange de densité 1,68 est déterminé à partir de la variation de la pression « Δ P », exprimée en kg/cm² et mesurée à l'aide des installations piézoélectrique et inductrice.

Les résultats expérimentaux obtenus sont donnés au tableau I.

c. Studie van het rendement der verbranding.

Zoals voorheen wordt het rendement van de verbranding bepaald uitgaande van de drukvariatie in de bom, die gelijktijdig gemeten wordt met een inductieve ontvanger en een piezoëlektrische ontvanger.

De gebruikte toevoegstoffen zijn MnO_2 $KMnO_4$ Cr_2O_3, $CaCO_3$ en $MgCO_3$. Het rendement van de verbranding van 2 gram mengsel met dichtheid 1,68 wordt bepaald op grond van de drukvariatie « Δ P » uitgedrukt in kg/cm² en gemeten met behulp van de piezoëlektrische en inductieve apparaturen.

De bekomen proefondervindelijke resultaten worden gegeven in table I.

TABLEAU I — TABEL I

Composition molaire des mélanges Molaire samenstelling van de mengsels	Δ P moyen en kg/cm² capteur inductif Gemiddelde Δ P in kg/cm² inductieve ontvanger	ΔP moyen en kg/cm² capteur piézoélectrique Gemiddelde Δ P in kg/cm² piézoelektrische ontvanger
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl	18.80	18,00
KNO_8 - 1,5 NH_4Cl - 0,0625 MnO_2	24,70	24,50
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,125 MnO_2	22,22	22,00
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,250 MnO_2	19,82	19,10
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,125 Cr_2O_3	16,625	16,58
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,083 Cr_2O_3	16,08	14,41
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,0625 $KMnO_4$	19,50	20,125
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,250 Ca CO_3	16,68	16,88
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,250 $MgCO_3$	15,625	15,70
NH_4NO_3 - 0,5 NH_4Cl	50,41	79,50
NH_4NO_3 - 0,5 NH_4Cl-0,0625 MnO_2	45,00	78,75
NH_4NO_3 - 0,5 NH_4Cl-0,125 MnO_2	40,60	78,00
NH_4NO_3 - 0,5 NH_4Cl-0,250 MnO_2	37,30	
NH_4NO_3 - 0,5 NH_4Cl-0,250 $CrCO_3$	25,50	25,85

De l'ensemble de ces résultats, on tire les conclusions suivantes pour les mélanges « KNO_3 - 1,5 NH_4Cl » :

1°) L'oxyde de chrome ajouté à raison de 6,52 % et de 9,48 % en poids diminue légèrement le rendement de la combustion du mélange; ceci est dû probablement au fait que l'oxyde chromique se

Uit het geheel van de resultaten kan men de volgende besluiten trekken aangaande de mengsels « KNO_3-1,5 NH_4Cl » :

1°) Chroomoxyde, toegevoegd in de verhouding 6,52 % en 9,48 % in gewicht, heeft een lichte vermindering van het rendement der verbranding van het mengsel voor gevolg; deze vermindering is waarschijnlijk te wijten aan het feit dat het chroom-

décompose très difficilement, il n'est en effet dissocié qu'à une température supérieure à 4000°C.

2°) Le permanganate et plus spécialement le bioxyde de manganèse ont un effet bénéfique sur la combustion du mélange. La quantité de permanganate utilisée est de 5,16 % et celles d'oxyde de manganèse sont respectivement de 10,69 %, 5,14 % et 2,89 %. Il semble bien que l'oxyde de manganèse joue le rôle de catalyseur dans la décomposition du mélange, car son action est inversement proportionnelle à la quantité introduite dans le mélange.

Pour les mélanges à base de nitrate ammonique, nous avons constaté que le bioxyde de manganèse influence très faiblement le rendement de la combustion.

L'écart observé entre la variation de pression mesurée par le capteur piézoélectrique et le capteur inductif est dû au fait que la vitesse de la réaction dans ce cas est très élevée, de l'ordre de 800 kg/cm² et par seconde; dans ces conditions, la réponse de l'installation de mesure du capteur inductif est insuffisante.

d. Etude de la teneur en oxydes d'azote et en acide chlorhydrique dans les fumées.

Les enregistrements des spectres de bandes obtenues respectivement pour les mélanges :

KNO_3 - 1,5 NH_4Cl
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,250 MnO_2
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,125 MnO_2

sont représentés à la figure 7.

Les spectrogrammes correspondant aux gaz de combustion des différents mélanges apparaissent très semblables en ce qui concerne les oxydes d'azote. L'absence de bandes correspondantes au NO_2 montre que l'introduction d'oxydes de manganèse dans le mélange de sels inorganiques ne favorise pas la formation d'oxyde d'azote dans les gaz de combustion.

Le tableau II donne l'influence de l'oxyde de manganèse et des carbonates alcalino-terreux sur le rendement de la combustion et la quantité de chlorure ferreux formé à partir de l'acide chlorhydrique libre.

En ce qui concerne les mélanges nitrate alcalin-chlorure ammonique, la présence dans le mélange d'un quart de mole de carbonate alcalino-terreux par mole de nitrate permet d'éviter la formation de chlorure ferreux et donc d'acide chlorhydrique libre.

Il en est pratiquement de même pour l'oxyde de manganèse qui présente l'avantage sur les carbonates de ne pas réduire le rendement de la combustion.

Par contre, l'effet de l'oxyde de manganèse sur l'acide chlorhydrique libéré au cours de la combustion

oxyde zich zeer moeilijk laat ontbinden; de splitsing gaat in feite pas op bij temperaturen van meer dan 4000° C.

2°) Het permanganaat en meer bijzonder het mangaanoxyde heeft een gunstige uitwerking op de verbranding van het mengsel. De hoeveelheid permanganaat die gebruikt werd bedraagt 5,16 % en de hoeveelheden mangaanoxyde zijn respectievelijk 10,69 %, 5,14 % en 2,89 %. Het schijnt wel vast te staan dat het mangaanoxyde de rol van katalysator vervult bij de ontbinding van het mengsel want zijn actie is omgekeerd evenredig met de hoeveelheid die men ervan in het mengsel brengt.

Voor de mengsels op basis van ammoniumnitraat hebben wij vastgesteld dat het mangaandioxyde een zeer geringe invloed heeft op het rendement van de verbranding.

De afwijking tussen de drukvariatie gemeten met de piezoëlektrische en de inductieve ontvanger is een gevolg van de zeer hoge reactiesnelheid in dit geval : zowat 800 kg/cm² per seconde; in die omstandigheden is de installatie met de inductieve ontvanger niet snel genoeg.

d. Studie van het gehalte aan stikstofoxyden en chloorwaterstof in de rookgassen.

De diagrammen der bandenspectrums, opgenomen voor de volgende mengsels :

KNO_3 - 1,5 NH_4Cl
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,250 MnO_2
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl - 0,125 MnO_2

worden voorgesteld in figuur 7.

De spectogrammen van de verbrandingsgassen der verschillende mengsels schijnen zeer goed overeen te stemmen wat de stikstofoxyden betreft. Uit de afwezigheid van de banden overeenkomend met het NO_2 blijkt dat het toevoegen van mangaanoxyden in het mengsel van anorganische zouten de vorming van stikstofoxyden in de verbrandingsgassen niet in de hand werkt.

Tabel II geeft de invloed van het mangaanoxyde en de aardalkalimetalen op het rendement van de verbranding en de hoeveelheid ijzerchloride die met de vrije chloorwaterstof gevormd wordt.

Wat de mengsels kaliumnitraat-ammoniumchloride betreft, heeft de aanwezigheid van een kwart mol aardalkalicarbonaat in het mengsel per mol nitraat voor gevolg dat de vorming van ijzerchloride en dus ook van vrije chloorwaterstof voorkomen wordt.

Hetzelfde geldt praktisch voor het mangaanoxyde dat ten opzichte van de carbonaten het voordeel heeft het rendement van de verbranding niet te verminderen.

Daarentegen heeft het mangaanoxyde slechts een geringe invloed op de chloorwaterstof die tijdens de

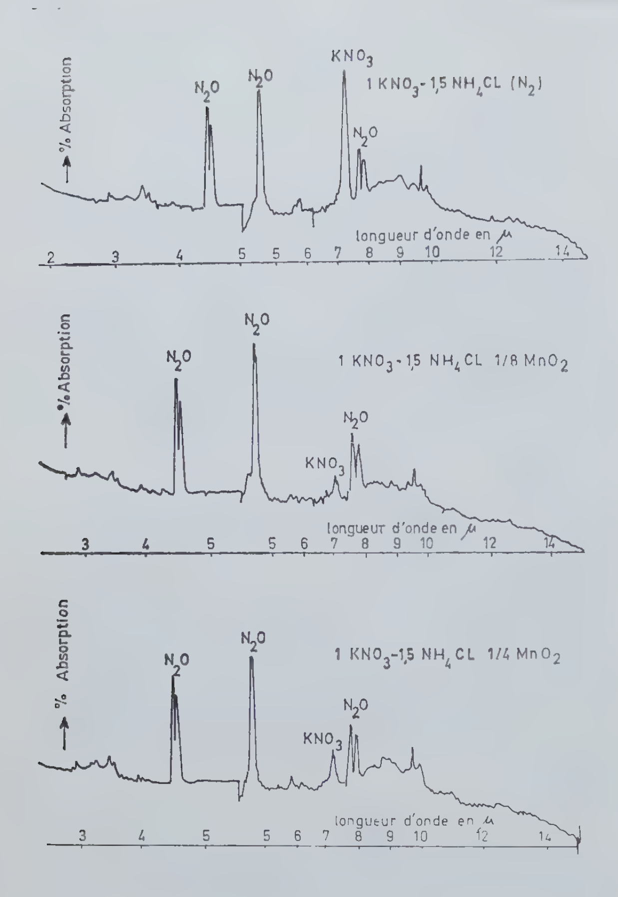


Fig. 7.

TABLEAU II — TABEL II

Influence de différents additifs sur le rendement de la combustion et la teneur en HCl dans les fumées

Invloed van de verschillende toevoegstoffen op het rendement van de verbranding en het gehalte aan chloorwaterstof in de rookgassen

Composition molaire des mélanges Molaire samenstelling van de mengsels	ΔP moyen en kg/cm² capteur inductif Gemiddelde ΔP in kg/cm² inductieve ontvanger	ΔP moyen en kg/cm² capteur piézoélectrique Gemiddelde ΔP in kg/cm² piezoelektrische ontvanger	$FeCl_2$* en mg. $FeCl_2$* in mg.
KNO_3 - 1,5 NH_4Cl	18,80	18,00	46,53
KNO_3-1,5 NH_4Cl-0,0625 MnO_2	24,70	24,50	37,34
KNO_3-1,5 NH_4Cl-0,125 MnO_2	22,22	22,00	19,77
KNO_3-1,5 NH^4Cl-0,250 MnO_2	19,82	19,10	0,00
KNO_3-1,5 NH_4Cl-0,250 $CaCO_3$	16,68	16,88	0,00
KNO_3-1,5 NH_4Cl-0,250 $MgCO_3$	15,625	15,70	0,00
NH_4NO_3-0,5 NH_4Cl	50,41	79,50	57,88
NH_4NO_3-0,5 NH_4Cl-0,0625 MnO_2	45,00	78,75	47,18
NH_4NO_3-0,5 NH_4Cl-0,125 MnO_2	40,60	78,00	36,28
NH_4NO_3-0,5 NH_4Cl-0,250 MnO_2	37,30		28,28
NH_4NO_3-0,5 NH_4Cl-0,250 $CaCO_3$	25,50	25,85	

* $2\ HCl + Fe \rightarrow Fe\ Cl_2 + H_2$

des mélanges NH_4NO_3 - NH_4Cl est faible; cela est dû probablement à la vitesse élevée de la réaction de décomposition du NH_4NO_3 qui ne permet pas une réduction complète de l'oxyde de manganèse, étape préliminaire à la formation de chlorure manganeux.

Nous ne disposons pas encore de résultat concernant l'influence du carbonate.

verbranding van de mengsels NH_4NO_3 - NH_4Cl vrijgemaakt wordt; dit is waarschijnlijk een gevolg van de hoge reactiesnelheid der ontbinding van het NH_4NO_3 waardoor de volledige reductie van het mangaanoxyde, die de eerste stap is naar de vorming van het mangaanchloride, onmogelijk wordt.

Wij beschikken nog niet over resultaten betreffende de invloed van het carbonaat.

22. ACTIVITES RELATIVES AUX INDUSTRIES AUTRES QUE LES MINES

Pollution atmosphérique.

221. Etude de l'efficacité de la dolomie pour neutraliser le SO_2 présent dans les fumées émises par les briqueteries de campagne.

a. Introduction.

Dans le but de limiter l'émission de SO_2, la législation belge impose actuellement pour les briqueteries de campagne l'utilisation de chaux; celle-ci doit être mélangée au combustible en quantité telle que le mélange charbon-chaux contienne au moins 4 % d'oxyde de calcium et que l'anhydride sulfureux se dégageant au cours de la combustion soit fixé sous forme de sulfate de calcium.

Malheureusement, la chaux est incommodante pour les travailleurs; elle irrite la peau, si bien que souvent elle n'est pas utilisée.

C'est pourquoi, à la demande de l'Administration des Mines, nous avons étudié la possibilité de remplacer la chaux par de la dolomie qui ne présente pas pour les travailleurs l'inconvénient précité.

b. Mode opératoire.

Le mélange à étudier se composant de charbon, d'argile, de chaux ou de dolomie, est placé dans une cellule en quartz et porté progressivement à une température de 800°C.

Durant l'expérience, une pompe à vide, dont le débit est maintenu constant, aspire les fumées produites par la combustion ainsi que l'air introduit dans la cellule de réaction à travers une série de barboteurs et un compteur volumétrique.

L'anhydride sulfureux contenu dans les fumées qui se dégagent lorsque la température du mélange atteint 400°C est absorbé dans les deux premiers flacons laveurs qui contiennent une solution diluée d'eau oxygénée; il est transformé en acide sulfurique qui est dosé par titrage néphélométrique à l'aide d'une solution de chlorure de baryum N/100. Le troisième flacon contient du benzol dans le but de retenir les hydrocarbures et les goudrons.

22. WERKEN BETREFFENDE DE ANDERE NIJVERHEDEN DAN DE MIJNEN

Luchtverontreiniging.

221. Studie over de doeltreffendheid van dolomiet voor het neutraliseren van het SO_2 in de rookgassen van de veldovens.

a. Inleiding.

Ten einde de emissie van SO_2 te beperken legt de Belgische wetgeving momenteel voor de veldsteenovens het gebruik op van kalk; deze moet zo bij de brandstof gemengd worden dat het mengsel steenkolen-kalk ten minste 4 % calciumoxyde bevat en dat het zwaveligzuuranhydride dat tijdens de verbranding vrijkomt vastgezet wordt onder de vorm van calciumsulfaat.

Spijtig genoeg is de kalk hinderlijk voor de werklieden; hij heeft een prikkelende uitwerking op de huid en het gevolg is dat er vaak geen kalk gebruikt wordt.

Daarom hebben wij op verzoek van de Administratie van het Mijnwezen de mogelijkheid bestudeerd om de kalk te vervangen door dolomiet die het voornoemde nadeel voor de arbeiders niet heeft.

b. Werkwijze.

Het te onderzoeken mengsel dat samengesteld is uit steenkolen, klei, kalk of dolomiet, wordt in een kwartscel geplaatst en geleidelijk verhit tot een temperatuur van 800° C.

Tijdens de proefneming worden de rookgassen van de verbranding evenals de reactielucht die in de reactiecel binnengelaten wordt afgezogen door een vacuum pomp, doorheen een serie mengelaars en een volumetrische teller.

De chloorwaterstof bevat in de rookgassen, die ontsnappen wanneer de temperatuur van het mengsel 400° C bereikt, wordt geabsorbeerd in de eerste twee wasflessen die gevuld zijn met een verdunde oplossing van zuurstofwater; ze wordt omgezet in zwaveligzuur dat gedoseerd wordt door nefelometrisch titreren met behulp van een bariumchlorideoplossing N x 100. De derde fles bevat benzol en moet de koolwaterstoffen en de teer tegenhouden.

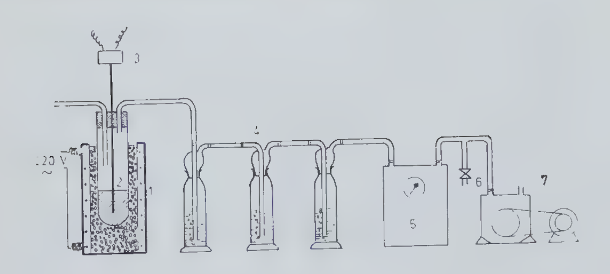


Fig. 8.

(1) four = oven

(2) cellule de réaction = reactie-el

(3) thermocouple = thermokoppel

(4) barboteurs = mengers

(5) compteur = teller

(6) vanne de réglage = regelkraan

(7) pompe = pomp.

L'ensemble de l'appareillage est représenté à la figure 8. Le charbon contient 1,33 % de soufre total, 27,23 % de matières volatiles et 6,86 % de cendres. La teneur en soufre total dans l'argile est de 1,58 % et le diamètre moyen des grains de l'argile et du charbon est de 74 microns.

La figure 9 donne la représentation graphique de l'augmentation de la température du mélange en fonction du temps; celle-ci est mesurée à l'aide d'un thermocouple nickel-chrome-nickel et d'un potentiomètre enregistreur.

Het geheel van de apparatuur wordt voorgesteld in figuur 8. De kolen bevatten 1,33 % zwavel onder alle vormen, 27,23 % vluchtige bestanddelen en 6,86 % asse. Het totale zwavelgehalte van de klei is 1,58 % en de gemiddelde doormeter der klei- en kolenkorrels bedraagt 74 mikron.

Figuur 9 stelt grafisch de verhoging van de temperatuur voor van het mengsel in functie van de tijd; de temperatuur wordt gemeten met behulp van een nikkel-chroom-nikkel thermokoppel en een registrerende potentiometer.

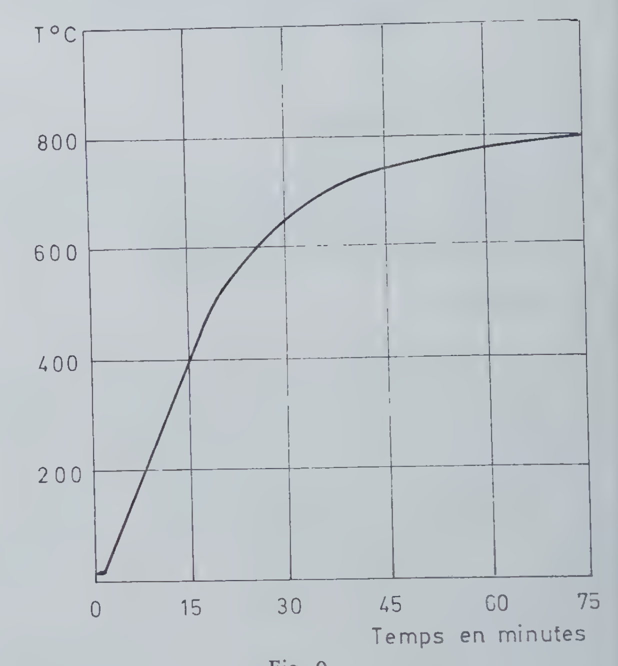


Fig. 9.
Variation de la température du mélange en fonction du temps.
Verandering van de temperatuur van het mengsel in functie van de tijd.

abscis = tijd in minuten.

c. Résultats expérimentaux.

Au tableau III, nous avons mentionné pour chaque essai, la composition du mélange, la durée de l'expérience, le volume d'air et de fumée aspiré à travers les flacons laveurs et la quantité de SO_2 exprimée en milligramme. Cette quantité est calculée à partir de la concentration en acide sulfurique trouvé dans les deux premiers barboteurs.

La figure 10 donne la relation graphique existant entre la concentration en chaux et en dolomie dans le mélange se composant de 40 % en poids de charbon et 60 % en poids d'argile et la teneur moyenne en anhydride sulfureux dans les fumées de combustion.

Il résulte du graphique 10 que la dolomie, intimement mélangée au charbon et à l'argile, retient partiellement l'anhydride sulfureux qui se forme au cours de la combustion du charbon. Son pouvoir de rétention vis-à-vis du SO_2 est de 70 % pour une concentration dans le mélange de 10 %; il est donc nettement

c. Proefondervindelijke resultaten.

In tabel III geven wij voor elke proef de samenstelling van het mengsel, de duur van de proefneming, het volume lucht en rookgassen dat afgezogen wordt doorheen de wasflessen en de hoeveelheid SO_2 uitgedrukt in milligram. Deze hoeveelheid wordt berekend op grond van de concentratie aan zwaveligzuur die aangetroffen wordt in de eerste twee wasflessen.

Figuur 10 geeft het grafisch verband tussen de concentratie in kalk en dolomiet in het mengsel dat bestaat uit 40 gewichtsprocenten steenkolen en 60 gewichtsprocenten klei en het gemiddelde zwaveligzuurgehalte in de verbrandingsgassen.

Uit de grafiek 10 volgt dat het dolomiet, goed vermengd met de steenkolen en de klei, het zwaveligzuuranhydride dat tijdens de verbranding van de steenkolen gevormd wordt, gedeeltelijk tegenhoudt. Met een concentratie van 10 % in het mengsel heeft het een fixeervermogen ten opzichte van het SO_2 van 70 %; het is

TABLEAU III — TABEL III

Nature du mélange / Aard van het mengsel	Durée de l'essai en minutes / Duur van proef in minuten	Volume de gaz aspiré en litre / Volume aangezogen gas in liter	SO_2 dosé dans les barboteurs en mg / Gedoseerd SO_2 aanwezig in de wasflessen, in mg	
			SO_2	SO_2 moyen / gemiddeld SO_2
2 g de charbon	66	67,6	29,38	
2 g steenkolen				
3 g d'argile	60	72,1	28,00	28,69
3 g klei				
2 g de charbon	76	98,2	0,38	
2 g steenkolen				
3 g d'argile	76	59,9	0,30	
3 g klei				
0,5 g de CaO	66	95,3	0,56	
0,5 g CaO				
	75	107,6	0,42	
	68	98,5	0,52	
	71	98,6	0,32	0,41
2 g de charbon	71	107,2	traces	
2 g steenkolen			sporen	
3 g d'argile	76	101,8	traces	
3 g klei			sporen	
1 g de CaO	76	103,5	traces	traces
1 g CaO			sporen	sporen
2 g de charbon	71	96,8	10,12	
2 g steenkolen				
3 g d'argile	75	97,0	9,06	
3 g klei				
0,5 g de dolomie	71	97,2	9,08	
0,5 g dolomiet				
	70	98,7	10,68	9,74
2 g de charbon	73	98,3	5,36	
2 g steenkolen				
3 g d'argile	71	98,1	5,34	
3 g klei				
1 g de dolomie	70	98,0	5,20	
1 g dolomiet				
	73	97,8	5,76	
	76	98,6	5,62	5,46
2 g de charbon	70	98,4	3,36	
2 g steenkolen				
3 g d'argile	74	98,3	3,36	
3 g klei				
2 g de dolomie	73	98,2	3,08	
2 g dolomiet				
	70	98,2	4,16	
	80	98,7	4,48	
	76	98,4	3,32	3,62

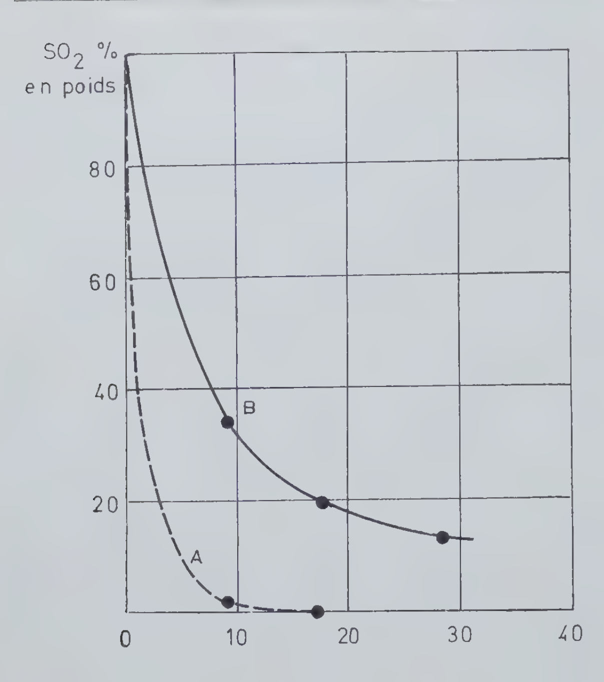


Fig. 10.

Influence de la quantité de chaux de dolomie sur la teneur en SO_2 dans les fumées de gaz de combustion du mélange, charbon (40 %) - argile (60 %).

Courbe A : % en poids de chaux.
Courbe B : % en poids de dolomie.

Invloed van de hoeveelheid kalk of dolomiet op het SO_2-gehalte van de verbrandingsgassen van het mengsel steenkolen (40 %) - klei (60 %).

Kromme A : gewichtsprocent kalk.
Kromme B : gewichtsprocent dolomiet.

inférieur à celui de la chaux puisque cette substance, dans les mêmes conditions de concentration, retient 99 % du SO_2 dégagé.

La réactivité plus faible de la dolomie pour le SO_2 est due au fait que cette substance, qui est un carbonate de magnésium et de calcium, doit au préalable se décomposer en oxyde suivant les équations ci-dessous avant de pouvoir réagir avec le SO_2 et que la décomposition du carbonate de calcium ne se fait qu'à haute température :

$$CaCO_3 \xrightarrow[\rightleftarrows]{800\,°C - 900\,°C} CaO + CO_2$$

$$MgCO_3 \xrightarrow[\rightleftarrows]{300\,°C} MgO + CO_2$$

Il est probable que le carbonate de calcium n'intervient pratiquement pas pour fixer le SO_2 qui se dégage lorsque le mélange charbon-argile est à une température inférieure à 800°C; c'est ce qui explique que le pouvoir de rétention de la dolomie n'augmente pas proportionnellement à sa concentration dans le mélange.

222. Mesure de la pollution atmosphérique : fumée et SO_2.

a. Introduction.

Les différents polluants émis dans l'atmosphère par les industries, les appareils de chauffage et le trafic routier, peuvent se classer en trois catégories :

1°) *Les polluants solides.* Ils sont composés de particules solides minérales ou organiques; celles-ci sont, soit entraînées par les gaz de combustion et reje-

dus merkelijk minder goed dan kalk, vermits deze in dezelfde concentratie 99 % van het gevormde SO_2 tegenhoudt.

De kleinere reactiviteit van dolomiet tegenover het SO_2 is te wijten aan het feit dat deze stof die een carbonaat is van magnesium en calcium zich eerst moet ontbinden tot oxyde volgens de hiernavolgende vergelijkingen, alvorens te kunnen reageren met het SO_2, en dat de ontbinding van calciumcarbonaat slechts mogelijk is op hoge temperatuur :

$$CaCO_3 \xrightarrow[\rightleftarrows]{800\,°C - 900\,°C} CaO + CO_2$$

$$MgCO_3 \xrightarrow[\rightleftarrows]{300\,°C} MgO + CO_2$$

Waarschijnlijk komt het calciumcarbonaat praktisch niet tussen bij het fixeren van het SO_2 dat vrijkomt bij een temperatuur van het mengsel steenkolen-klei van minder dan 800° C; dit verklaart waarom het fixeervermogen van dolomiet niet evenredig met zijn concentratie in het mengsel toeneemt.

222. Meten van de luchtverontreiniging : rook en SO_2.

a. Inleiding.

De verschillende verontreinigende stoffen die in de atmosfeer gezonden worden door de industrie, de verwarmingstoestellen en het wegverkeer, kunnen in drie kategorieën ingedeeld worden :

1°) *De vaste verontreinigende stoffen :* ze bestaan uit vaste minerale of organische deeltjes; deze deeltjes worden meegetrokken door de verbrandingsgas-

tées dans l'atmosphère par les cheminées, soit mises en suspension dans l'air à partir du sol et des aires de stockage, par le vent et le trafic routier.

2°) *Les polluants gazeux.* Les principaux polluants gazeux sont l'oxyde de carbone, l'anhydride sulfureux, l'hydrogène sulfuré, les oxydes d'azote, les hydrocarbures volatils, le chlore, l'acide chlorhydrique et l'acide fluorhydrique. Ils proviennent, soit de la combustion incomplète d'hydrocarbure ou de charbon, soit de la combustion du soufre contenu dans les combustibles, soit encore des industries chimiques.

3°) *Les polluants non gazeux.*

Ceux-ci comprennent :

a) les particules de suie et les vésicules de goudron composés d'hydrocarbures polycycliques résultant de la combustion incomplète du mazout, du charbon, etc...;
b) les gouttelettes d'acide sulfurique en suspension dans l'air, qui se forment à partir de l'anhydride sulfurique et de la vapeur d'eau présente dans l'atmosphère.

Ces divers polluants entraînés par les vents se dispersent dans l'atmosphère; les poussières relativement grosses retombent rapidement sur le sol dans l'environnement immédiat de la source d'émission, tandis que les fines particules (poussières très fines, particules de suie ou de goudron, gouttelettes d'acide sulfurique) et les gaz toxiques restent en suspension et polluent l'air.

A côté du contrôle de la pollution de l'air au voisinage des sources d'émission, il est du plus haut intérêt de contrôler l'air des villes et des campagnes proches des grands complexes industriels.

C'est pourquoi, en France et en Grande-Bretagne, depuis plusieurs années, et récemment en Belgique, des réseaux de stations de contrôle sont installés et mesurent en permanence la concentration du SO_2 et des fumées dans l'air.

b. Principe et description de la station de mesure SO_2-fumée.

L'appareil permet de mesurer les fumées ou fines poussières et l'acidité forte contenues dans l'air.

Les fumées sont exprimées en microgrammes par mètre cube d'air et l'acidité forte en microgrammes de SO_2 par mètre cube d'air.

L'air extérieur est aspiré par une pompe électrique à débit constant à travers un filtre en papier Whatman (n° 1), un flacon laveur contenant une solution d'eau oxygénée dont le pH est de 4,5 et un compteur à gaz.

Les figures 11 et 12 donnent le schéma et une vue de l'appareil monté au laboratoire.

sen en in de atmosfeer geloosd langs de schoorstenen, ofwel in de lucht in suspensie gebracht van op de grond of opslagplaats, tengevolge van de wind en het verkeer.

2°) *De gasvormige verontreinigende stoffen :* de voornaamste gasvormige verontreinigende stoffen zijn het koolmonoxyde, het zwaveligzuuranhydride, de zwavelwaterstof, de stikstofoxyden, de vluchtige koolwaterstoffen, de chloor, de chloorwaterstof en de fluorwaterstof. Ze kunnen voortkomen van de onvolledige verbranding van koolwaterstoffen of steenkolen, ofwel van de verbranding van zwavel die in de brandstof aanwezig is, ofwel van de scheikundige fabrieken.

3°) *De niet-gasvormige verontreinigende stoffen :*

Dit zijn :

a) de roetdeeltjes en teervezeltjes bestaande uit polycyclische koolwaterstoffen voortkomend van de onvolledige verbranding van stookolie, steenkolen, enz...;
b) de druppeltjes zwaveligzuur die in suspensie in de lucht hangen en gevormd worden uit het zwaveligzuuranhydride en de in de atmosfeer aanwezige waterdamp.

Deze verschillende verontreinigende stoffen worden door de wind meegevoerd en verspreiden zich in de atmosfeer; de betrekkelijk zware stofdeeltjes slaan vlug neer op de grond in de onmiddellijke omgeving van de bron, terwijl de fijne deeltjes (zeer fijn stof, roet- of teerdeeltjes, druppeltjes zwaveligzuur) en de giftige gassen in suspensie in de lucht blijven en ze verontreinigen.

Men dient dus niet alleen de luchtverontreiniging te controleren in de omgeving van de bronnen, maar het is ook zeer belangrijk de lucht te controleren in de steden en op het platteland in de nabijheid van de grote industriële complexen.

Daarom werden in Frankrijk en Groot Brittannië, en onlangs ook in België, netten van controlestations opgericht, die de concentratie van SO en rook in de lucht voortdurend controleren.

b. Princiep en beschrijving van een meetstation SO_2-rook.

Het apparaat meet rook of fijn stof alsmede de aanwezigheid van sterke zuren in de lucht.

De rook wordt uitgedrukt in milligram per kubieke meter lucht en de sterke zuren in milligram SO_2 per kubieke meter lucht.

De buitenlucht wordt door een elektrische pomp met constant debiet aangezogen doorheen een papieren filter Whatman (nr 1), een wasfles met een oplossing van zuurstofwater met een pH van 4,5 en een gasteller.

Figuren 11 en 12 geven het schema en een zicht van het toestel, opgesteld in het laboratorium.

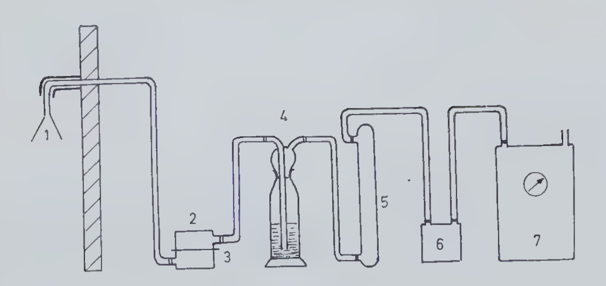


Fig. 11.

Schéma d'un appareil S-F.

Schema van een apparaat S-R.

(1) entonnoir = trechter
(2) porte-filtre = filterhouder
(3) papier filtre = filterpapier
(4) barboteur = wasfles
(5) condenseur = condensor
(6) pompe = pomp
(7) compteur = teller.

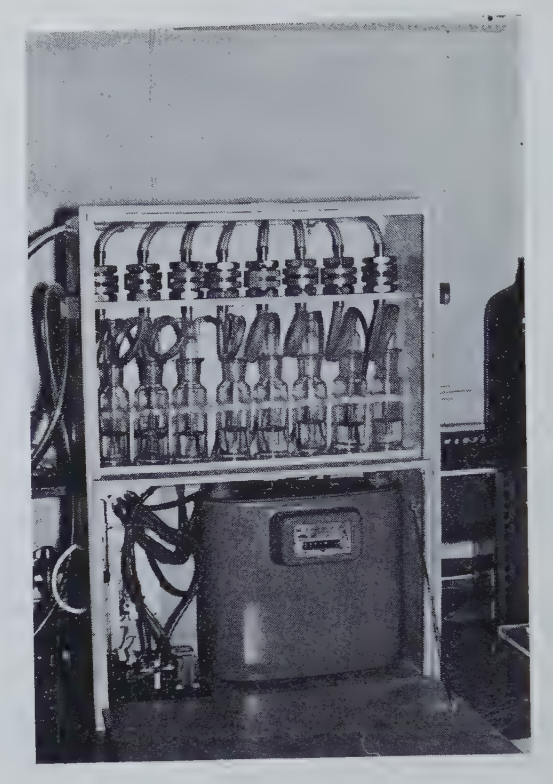


Fig. 12.

Les fumées contenues dans l'air aspiré par l'appareil, en se déposant sur le filtre, produisent une tache dont le noircissement est déterminé à l'aide d'un réflectomètre.

Une courbe normalisée internationale donne la relation existant entre la concentration superficielle en poussières sur le filtre et la réflectance de la tache mesurée par le réflectomètre. Si le volume V d'air filtré est exprimé en mètres cubes, la surface du filtre S, en centimètres carrés et Cf, la concentration superficielle en mg/cm², la masse de fumée noire Mf, exprimée en microgrammes par mètre cube, est calculée à partir de l'équation :

$$Mf = \frac{S\,Cf}{V}$$

L'air filtre traverse ensuite le barboteur contenant la solution d'eau oxygénée à pH 4,5 où l'anhydride sulfureux est oxydé en acide sulfurique selon la réaction :

$$SO_2 + H_2O_2 \longrightarrow H_2\ SO_4$$

L'acide sulfurique résultant de la réaction est dosé par titration à l'aide d'un pHmètre. Il faut toutefois faire remarquer que cette méthode qui est très simple et rapide peut être entachée d'erreur, soit par défaut en raison de la présence d'ammoniac, soit par excès en raison de la présence de traces de composés acides.

De in de lucht meegevoerde rook die door het toestel wordt aangezogen blijft achter op de filter en veroorzaakt er een zwarte vlek die met een reflectometer gemeten wordt.

Een genormaliseerde internationale kromme geeft het verband tussen de oppervlakkige concentratie van het stof op de filter en het weerkaatsingsvermogen van de vlek die door de reflectometer gemeten wordt. Wordt het volume gezuiverde lucht V uitgedrukt in kubieke meter, de oppervlakte van de filter S in vierkante centimeter en de oppervlakkige concentratie Cf in mg/cm², dan wordt de hoeveelheid zwarte rook Mf in milligram per kubieke meter berekend uit de vergelijking :

$$Mf = \frac{S\,Cf}{V}$$

Vervolgens gaat de gefilterde lucht door de wasfles met een oplossing zuurstofwater met pH 4,5, waar het zwaveligzuuranhydride geoxydeerd wordt tot zwavelzuur volgens de reactie :

$$SO_2 + H_2O_2 \longrightarrow H_2\ SO_4$$

Het aldus voortgebrachte zwavelzuur wordt gedoseerd met behulp van titrering met een pH-meter. Men mag evenwel niet vergeten dat deze zeer eenvoudige en vlugge methode kan aanleiding geven tot fouten hetzij door tekort, wegens de aanwezigheid van ammoniak, hetzij door teveel, wegens de aanwezigheid van sporen van zure samenstellingen.

L'acidité forte gazeuse de l'air, exprimée sous forme de teneur « T » en anhydride sulfureux, est calculée à partir de l'équation :

$$T\ SO_2\ \mu g/m^3 = \frac{320\ n}{V}$$

V = volume d'air prélevé en mètres cubes;
n = nombre de ml de borate 0,01 N utilisé pour neutraliser l'acide formé.

c. Mesure de la pollution atmosphérique : fumée et SO_2 dans le Hainaut.

Un réseau de surveillance de la pollution atmosphérique due au SO_2 et aux fumées a été créé à l'initiative de la Direction Générale de l'Hygiène du Ministère de la Santé Publique et de la Famille.

Le réseau prévu comprend 230 stations de prélèvement réparties comme suit :

— 100 dans les cinq grandes agglomérations du pays : Bruxelles, Anvers, Gand, Liège et Charleroi.
— 100 dans les villes de moindre importance.
— 30 dans les stations météorologiques.

Le laboratoire, qui est agréé pour effectuer des prélèvements, analyses, essais et recherches dans le cadre de la lutte contre la pollution de l'air, a été chargé par le Ministère de la Santé Publique de la prise en charge des stations situées dans le Hainaut et dans les régions limitrophes à l'exception de celles installées dans la ville de Charleroi qui sont contrôlées par le laboratoire de la ville.

La figure 13 donne la situation des stations dans la province du Hainaut.



Fig. 13.

Carte du Hainaut donnant la situation des stations S-F.
Kaart van Henegouwen met de ligging van de stations S-R.

De concentratie in sterke gasvormige zuren in de lucht, uitgedrukt als gehalte « T » zwaveligzuuranhydride, wordt berekend op grond van de vergelijking :

$$T\ SO_2\ \mu g/m^3 = \frac{320\ n}{V}$$

V = volume aangezogen lucht in kubieke meter;
n = aantal ml boraat 0,01 N dat gebruikt wordt om het gevormde zuur te neutraliseren.

c. Meten van de luchtverontreiniging : rook en SO_2 in Henegouwen.

Op initiatief van de Algemene Directie voor de Hygiëne van het Ministerie voor Volksgezondheid en het Gezin werd een overwakingsnet voor luchtverontreiniging door SO_2 en rook opgericht.

Het geplande net bevat 230 opnemingsstations die als volgt verdeelt zijn :

— 100 in de vijf grote agglomeraties van het land : Brussel, Antwerpen, Luik, Gent en Charleroi.
— 100 in de minder belangrijke steden.
— 30 in de meteorologische stations.

Het laboratorium dat aangenomen werd voor het uitvoeren van de opnemingen, ontledingen, proeven en onderzoekingen in het raam van de strijd tegen de luchtverontreiniging werd door het Ministerie van Volksgezondheid belast met de zorg over de stations in Henegouwen en de omliggende gebieden met uitzondering van de stad Charleroi die door het gemeentelijk laboratorium gecontroleerd wordt.

Figuur 13 geeft de ligging van de stations in de provincie Henegouwen. Momenteel zijn er 12 stations geïnstalleerd die door het laboratorium gecontroleerd worden. Deze installaties staan er nog niet lang genoeg opdat men reeds resultaten zou kunnen geven.

223. Luchtverontreiniging. Meten van de neerslag.

2231. Inleiding.

Wij hebben in de loop van dit jaar onze studies voortgezet te Vilvorde, Charleroi-Dampremy, Charleroi- Marcinelle en Harmegnies, en wij hebben nieuwe campagnes ingezet te Mons en te Obourg.

Dit verslag geeft de resultaten van deze verschillende meetcampagnes.

De verontreinigende stoffen worden opgevangen in neerslagvaten. Een dergelijk vat bestaat uit een plastieken kruik van 25 liter met erboven op een trechter, eveneens in plastiek. In deze kruiken worden de neerslaande stofdeeltjes opgevangen evenals het stof dat meegesleept wordt door de regendruppels, die ten andere ook een gedeelte oplossen van de in de atmosfeer aanwezige gasvormige verontreinigende stoffen (SO_2, H_2S, NO_2). Ze blijven ongeveer acht weken ter plaatse

Actuellement, 12 stations sont installées et contrôlées par le laboratoire.

Ces installations sont trop récentes pour qu'on puisse déjà donner des résultats.

223. Pollution atmosphérique. Mesure des retombées.

2231. Introduction.

Cette année, nous avons poursuivi les études en cours à Vilvorde, Charleroi-Dampremy, Charleroi-Marcinelle et Harmignies et nous avons entrepris de nouvelles campagnes à Mons et à Obourg.

Le présent rapport relate les résultats de ces différentes campagnes de mesure.

Le prélèvement des polluants se fait à l'aide de jauges de dépôt. Chacune de celles-ci se compose d'une tourie de 25 litres en matière plastique, surmontée d'un entonnoir également en matière plastique. Ces jauges recueillent les poussières sédimentées et celles qui sont entraînées par les gouttelettes de pluie, lesquelles ont d'ailleurs absorbé en partie les polluants gazeux (SO_2, H_2S, NO_2) présents dans l'atmosphère. Elles sont laissées en place huit semaines environ et ensuite ramenées au laboratoire après avoir été remplacées.

Les différentes étapes du travail sur le contenu de ces réservoirs sont :

1°) La séparation des particules solides de la solution. Cette opération se fait à l'aide d'une série de tamis et d'une centrifugeuse pour les particules inférieures à 32 microns.
2°) La détermination du volume d'eau recueillie et du poids des poussières recueillies.
3°) L'analyse, d'une part, des poussières, d'autre part, de la solution.

L'analyse au laboratoire des polluants solides et des ions SO_4^{--}, présents dans la phase liquide et formés à partir du SO_2 et de SO_3 absorbés par les eaux de pluie, permet d'évaluer le niveau de pollution des zones étudiées et d'identifier les principales sources d'émission.

L'examen physico-chimique des poussières sèches comporte la détermination :

1°) Des matières combustibles et des carbonates par combustion ou décomposition dans un four maintenu à 900°C.
2°) Des composés de silicate d'alumine insoluble dans l'acide chlorhydrique concentré.
3°) Des éléments métalliques qui sont dosés par spectrophotométrie d'absorption atomique.

Les ions SO_4^{--} sont déterminés par titrage néphélométrique après addition d'une solution de chlorure de baryum.

Dans la région de Mons et d'Obourg, nous avons également utilisé des plaquettes recouvertes de vaseline et exposées horizontalement dans l'air extérieur; la surface d'exposition est de 40 cm².

en worden dan door andere vervangen en naar het laboratorium gebracht.

De inhoud van deze houders wordt in verschillende trappen bewerkt :

1°) Het afscheiden van de vaste delen uit de oplossing. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van verschillende zeven en een centrifugeermachine voor de deeltjes van minder dan 32 mikron.
2°) Het bepalen van het volume opgevangen water en het gewicht van het opgevangen stof.
3°) De ontleding, enerzijds van het stof, anderzijds van de oplossing.

Door analyse in het laboratorium van de vaste verontreinigende stoffen en van de SO_4^{--}ionen, die in de vloeibare faze aanwezig zijn en gevormd werden uit het door de regen geabsorbeerde SO_2 en SO_3, kan men een schatting maken omtrent het verontreinigingsniveau van de bestudeerde zone en de voornaamste punten van emissie identificeren.

Bij het fysico-chemisch onderzoek van de vaste stofdeeltjes worden volgende elementen bepaald :

1°) Brandbare bestanddelen en carbonaten door verbranding of ontbinding in een oven die constant op een temperatuur van 900° C blijft.
2°) Samenstellingen van aluminiumsilikaat die onoplosbaar zijn in geconcentreerd chloorzuur.
3°) Metallieke elementen die gedoseerd worden door atomische absorptiespectrometrie.

De SO_4^{--}ionen worden bepaald door nefelometrische titrering na toevoeging van een oplossing van bariumchloride.

In de streek van Mons en Obourg hebben wij ook gebruik gemaakt van met vaseline bedekte plaatjes die horizontaal aan de buitenlucht worden blootgesteld; de blootgestelde oppervlakte bedraagt 40 cm².

Het door de lucht aangevoerde stof zet zich op de met vaseline ingesmeerde oppervlakken neer en kleeft eraan vast. Na een blootstelling van veertien dagen wordt vaseline en stof van de plaatjes afgewassen met benzeen. Het stof wordt gezuiverd van de vaseline die eraan kleeft door herhaaldelijk oplossen en decanteren; vervolgens wordt het droge stof gewogen.

2232. Overheersende winden.

Aangezien de neerslag, verantwoordelijk voor de verontreiniging door vaste stoffen, door de wind wordt gevoerd van de bron af tot aan het valpunt, hebben wij gemeend dat het voor het interpreteren van de resultaten belangrijk was de kaart van de overheersende winden voor het jaar 1968 op te maken. Deze kaart wordt voorgesteld in figuur 14 en wordt bekomen door voor elke windrichting het aantal dagen uit te zetten dat de wind uit deze richting gewaaid heeft; deze inlichtingen werden getrokken uit de maandelijkse mededelingen van het Belgisch Weerkundig Instituut.

Les poussières véhiculées par l'air se déposent sur les surfaces vaselinées et s'y fixent. Après une durée d'exposition de 14 jours, la vaseline et les poussières sont séparées des plaquettes par lavage à l'aide de benzène. Les poussières sont débarrassées de la vaseline qu'elles contiennent par dissolution et décantation répétées; les poussières séchées sont ensuite pesées.

2232. Fréquence des vents.

Comme les retombées, qui sont responsables de la pollution solide, sont véhiculées par les vents depuis la source d'émission jusqu'à leur point de chute, il nous a paru intéressant, pour l'interprétation des résultats, d'établir le graphique de la fréquence des vents pour l'année 1968. Celui-ci est représenté à la figure 14 et a été obtenu en portant sur chacune des directions le pourcentage du nombre de jours où les vents ont soufflé de cette direction; ces renseignements ont été tirés du Bulletin mensuel de l'Institut Royal Météorologique de Belgique.

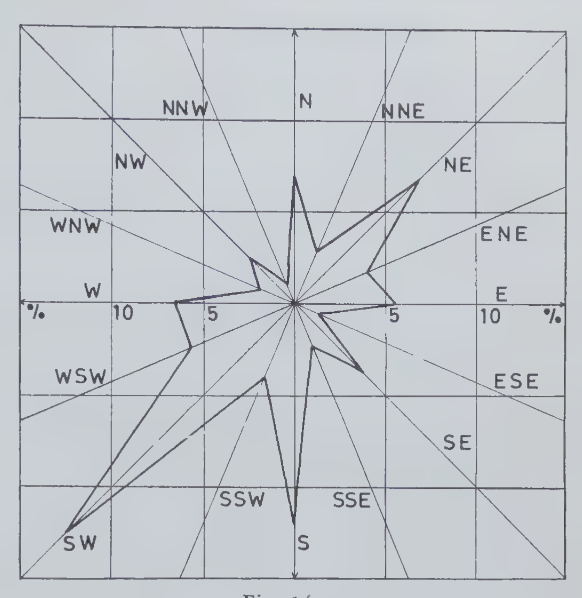


Fig. 14.
Graphique de la fréquence des vents.
Grafiek van de overheersende winden.

vents variables = veranderlijke winden.

2233. Charleroi.

A. *Situation géographique.*

Dans toute l'agglomération de Charleroi, riveraine de la Sambre, on se trouve devant une imbrication des zones industrielles et des zones habitées.

Actuellement, l'industrie sidérurgique représente la part la plus importante du potentiel économique de cette région; la production annuelle en acier de l'ensemble des usines du bassin de Charleroi est d'environ trois millions de tonnes.

Une part importante de ce complexe est implantée le long de la Sambre, au sud et au sud-ouest de la commune de Dampremy qui se trouve dans le secteur nord-ouest de Charleroi. Il y a également dans cette commune, où nous avons placé dix jauges, respectivement au sud sud-ouest et au nord-est, une station de concassage de laitier et une usine de boulets de charbon. La commune de Marcinelle où nous avons placé treize jauges se trouve dans le secteur sud de Charleroi. Cette commune est encadrée au nord-ouest et à l'est par des usines sidérurgiques. La figure 15 donne le plan schématique des deux communes et l'emplacement des usines et des appareils de mesure.

B. *Importance de la pollution.*

Nous avons résumé au tableau IV les quantités de poussières et d'ions SO_4^{--} exprimées en g/m²/jour, recueillies par les stations de mesure durant les différentes périodes.

A partir de ces résultats, nous avons établi :

1°) *La carte de la pollution solide* qui donne le poids moyen de poussières recueillies à chaque station durant l'année (fig.15).

2233. Charleroi.

A. *Geografische ligging.*

Heel de agglomeratie van Charleroi, op de oevers van de Samber, bestaat uit in elkaar gebouwde nijverheids- en woonzones.

Momenteel maakt de ijzernijverheid het voornaamste industriële potentieel van de streek uit; de jaarproduktie in staal voor al de fabrieken van het bekken van Charleroi samen bedraagt ongeveer drie miljoen ton.

Een belangrijk deel van dit complex ligt langs de Samber, ten zuiden en ten zuidwesten van de gemeente Dampremy, die in de noordwestelijke sector van Charleroi gelegen is. In deze gemeente, waar wij een tiental neerslagvaten geplaatst hebben, bevinden zich ook respectievelijk in het zuidwesten en het noordoosten een slakkenbreekstation en een steenkolenagglomeratenfabriek. De gemeente Marcinelle waar we dertien vaten geplaatst hebben, ligt in de zuidelijke sector van Charleroi. Ze is in het noord-westen en het oosten omgeven door ijzerfabrieken. Fig. 15 geeft het schematisch plan van de twee gemeenten en de inplanting van de fabrieken en de meettoestellen.

B. *Omvang van de verontreiniging.*

In tabel IV hebben wij een overzicht gegeven van de hoeveelheden stof en SO_4^{--}-ionen in g/m²/dag, die gedurende de verschillende perioden door de meetstations werden opgevangen.

Met deze resultaten hebben wij opgemaakt :

1°) *de kaart van de luchtverontreiniging door vaste delen,* die het gemiddeld gewicht geeft van het in 1968 in elk station opgevangen stof (zie figuur 15);

TABLEAU IV — TABEL IV

CHARLEROI - MARCINELLE — Importance de la pollution en 1968
Retombée totale solide en g/m²/jour.

CHARLEROI - MARCINELLE — Omvang van de luchtverontreiniging in 1968.
Totale vaste neerslag in g/m²/dag.

Période / Periode	Nombre de jours / Aantal dagen	Stations de mesure / Meetstations: A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
1/1 au 17/1 / 1/1 tot 17/1	17	0,326	0,350	0,282	0,263	0,356	0,353	0,405	0,206	0,283	0,192	0,191	0,359	0,360
17/1 au 13/3 / 17/1 tot 13/3	56	0,292	0,454	0,297	0,355	0,346	0,386	0,383	0,283	0,287	0,247	0,209	0,365	0,399
13/3 au 13/5 / 13/3 tot 13/5	61	0,233	0,301	0,276	0,445	0,282	0,281	0,217	0,262	0,244	0,286	0,211	0,335	0,302
13/5 au 7/7 / 13/5 tot 7/7	55	0,327	0,371	0,318	0,450	0,326	0,387	0,488	0,253	0,277	0,318	0,342	0,207	0,340
7/7 au 11/9 / 7/7 tot 11/9	66	0,302	0,464	0,297	0,440	0,478	0,425	0,421	0,416	0,405	0,387	0,277	0,271	0,448
11/9 au 7/11 / 11/9 tot 7/11	57	0,243	0,183	0,249	0,278	0,237	0,247	0,132	0,143	0,162	0,098	0,124	0,341	0,300
7/11 au 31/12 / 7/11 tot 31/12	54	0,288	0,319	0,263	0,258	0,440	0,361	0,393	0,211	0,319	0,189	0,176	0,386	0,287

Zwavelachtige verontreiniging « ions SO_4^{--} » en g/m²/ dag.
Pollution sulfureuse « ions SO_4^{--} » en g/m²/jour.

Période / Periode	Nombre de jours / Aantal dagen	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
1/1 au 17/1 / 1/1 tot 17/1	17	0,078	0,096	0,068	0,082	0,090	0,108	0,100	0,082	0,080	0,061	0,087	0,087	0,091
17/1 au 13/3 / 17/1 tot 13/3	56	0,067	0,057	0,089	0,071	0,062	0,070	0,090	0,056	0,041	0,048	0,057	0,068	0,056
13/3 au 13/5 / 13/3 tot 13/5	61	0,027	0,024	0,035	0,034	0,031	0,028	0,017	0,030	0,030	0,027	0,032	0,031	0,033
13/5 au 7/7 / 13/5 tot 7/7	55	0,027	0,024	0,032	0,027	0,022	0,022	0,029	0,029	0,026	0,019	0,020	0,023	0,026
7/7 au 11/9 / 7/7 tot 11/9	66	0,038	0,036	0,034	0,041	0,037	0,035	0,038	0,049	0,036	0,034	0,026	0,027	0,043
11/9 au 7/11 / 11/9 tot 7/11	57	0,039	0,032	0,039	0,041	0,040	0,024	0,034	0,026	0,027	0,021	0,028	0,038	0,048
7/11 au 31/12 / 7/11 tot 31/12	54	0,061	0,071	0,070	0,064	0,070	0,073	0,084	0,056	0,070	0,048	0,058	0,078	0,074

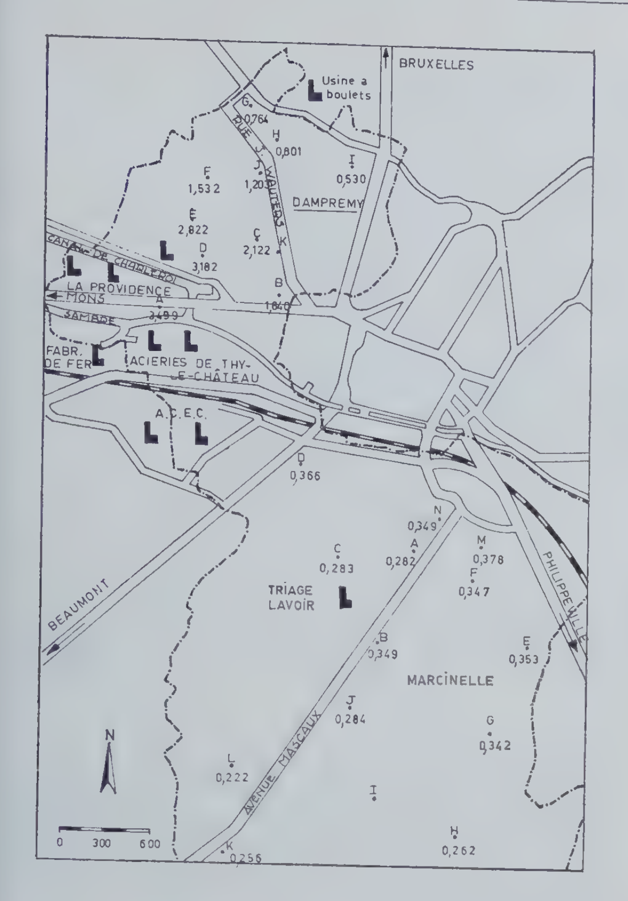


Fig. 15.

Région de Charleroi. Carte de la pollution solide en g/m²/jour (moyenne pour 1968).

Streek van Charleroi. Kaart van de luchtverontreiniging door vaste stoffen, in g/m²/dag (gemiddelde voor 1968).

fabrique de fer = ijzerfabriek
usine à boulets = agglomeratenfabriek
aciérie = staalfabriek.

2°) *Les graphiques du niveau de la pollution,* qui sont représentés aux figures 16 et 17. Ils donnent le taux moyen de pollution observé aux différentes stations.

Le niveau de la pollution solide à Dampremy est relativement élevé; il se situe entre 500 mg/m²/jour (taux minimum observé) et 3,5 grammes par mètre

2°) *de grafieken van het verontreinigingsniveau,* die voorgesteld worden in figuren 16 en 17. Ze geven het gemiddeld peil van de verontreiniging dat in elk station wordt waargenomen.

Te Dampremy ligt het niveau van de verontreiniging door vaste stoffen betrekkelijk hoog; het gaat van 500 mg/m²/dag (waargenomen minimum) tot

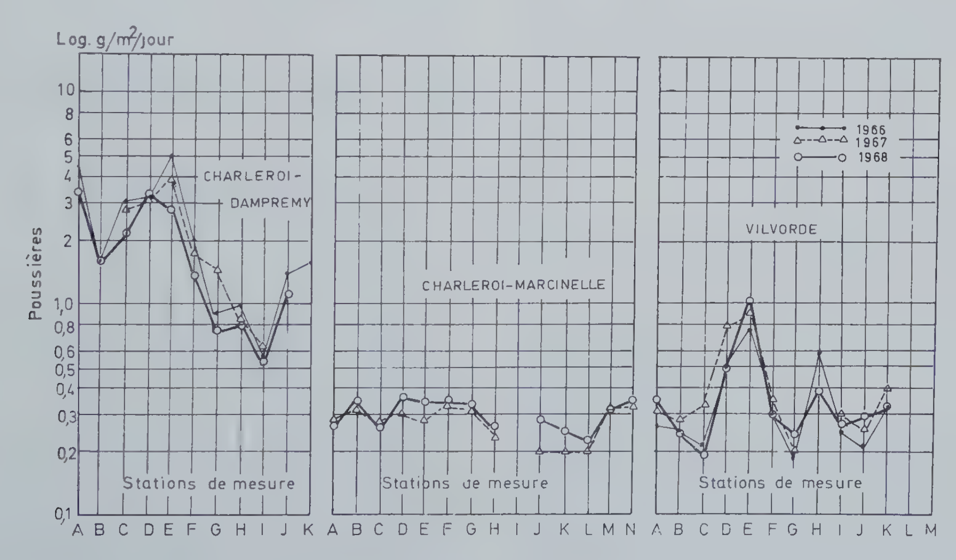


Fig. 16.

Représentation graphique du taux de pollution solide. Moyennes annuelles des retombées solides en g/m²/jour.
Grafische voorstelling van de verontreiniging door vaste stoffen, jaargemiddelde neerslag in vaste stoffen in g/m²/dag.

poussières = stof
station de mesure = meetstation.

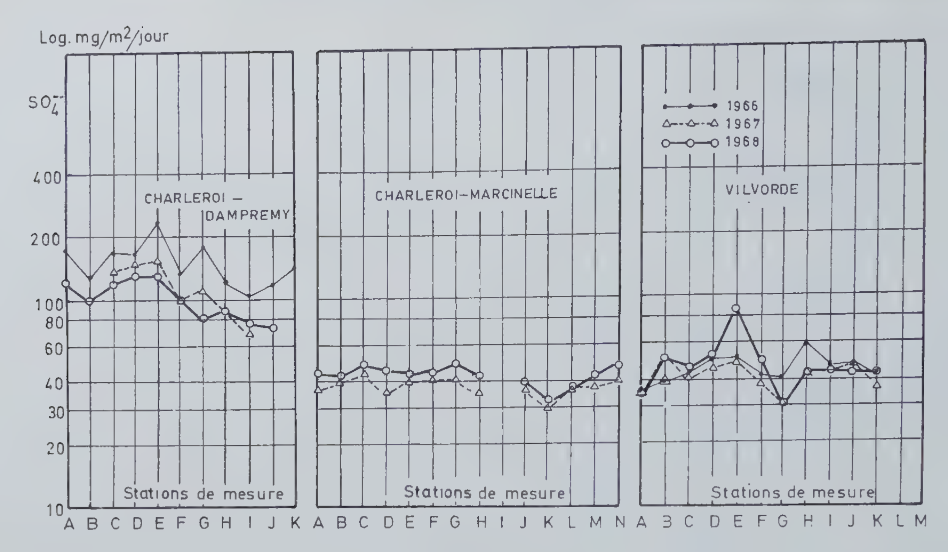


Fig. 17.

Représentation graphique du taux de pollution sulfureuse. Moyennes annuelles de SO_4^{--} en mg/m²/jour.

Grafische voorstelling van de verontreinigingsgraad door zwavelachtige stoffen. Gemiddelde jaargetallen van SO_4^{--} in mg/m²/dag.

carré et par jour, qui sont les poids mesurés pour les jauges se trouvant à proximité du complexe sidérurgique; on observe un gradient de pollution suivant un axe sud-ouest - nord-est qui correspond à la direction des vents dominants (fig. 14).

A Marcinelle, le taux de pollution solide est relativement homogène; il oscille pour les différentes stations entre 200 et 350 mg/m²/jour.

La pollution due au soufre est plus homogène que celle due aux poussières, les écarts entre les différentes stations sont moins importants; ceci s'explique par la meilleure diffusion du gaz sulfureux. Mais on remarque une nette différence entre les valeurs observées durant les mois d'été et les mois d'hiver. Ainsi on constate que :

— pour la période mai-juin-juillet, le taux de pollution sulfureuse est compris entre 19 et 32 mg/m²/jour;
— pour les mois de novembre, décembre et janvier, il se situe entre 50 et 108 mg/m²/jour.

Le niveau moyen le plus bas est observé à Marcinelle; il est compris entre 30 et 50 mg/m²/jour. A Dampremy, il se situe entre 70 et 140 mg/m²/jour.

L'examen des graphiques des figures 16 et 17 donnant les taux moyens de pollution pour ces trois dernières années, montre, pour l'année 1968, une légère diminution, par rapport à l'année 1966, des pollutions solide et sulfureuse dans la commune de Dampremy.

A Marcinelle, les mesures observées en 1967 et 1968 sont relativement concordantes; on observera toutefois une légère augmentation de la pollution sulfureuse.

3,5 g per vierkante meter en per dag, en wel in de meetvaten opgesteld in de nabijheid van het siderurgisch complex; men bemerkt een gradient in de verontreiniging volgens een zuid-west - noord-oost as, dit is de richting der overheersende winden (fig. 14).

Te Marcinelle ligt het peil van de verontreiniging door vaste stoffen tamelijk homogeen verdeeld; voor de verschillende meetstations gaat het van 200 tot 350 mg/m²/dag.

Verontreiniging door zwavel is meer homogeen dan verontreiniging door stof; de afwijkingen tussen de verschillende meetstations zijn minder groot; dit wordt verklaard door de gemakkelijkere diffusie van het zwavelhoudend gas. Men ziet echter dat er een merkelijk verschil is tussen de waarnemingen verricht tijdens de zomermaanden en tijdens de wintermaanden.

Men ziet onder meer :

— dat het peil der zwavelverontreiniging tijdens de periode mei-juni-juli gelegen is tussen 19 en 32 mg/m²/dag;
— dat ze tijdens de maanden november-december-januari gelegen is tussen 50 en 108 mg/m²/dag.

Het laatste gemiddelde niveau wordt te Marcinelle waargenomen; het ligt tussen 30 en 50 mg/m²/dag. Te Dampremy ligt het tussen 70 en 140 mg/m²/dag.

Een onderzoek van de grafieken 16 en 17 met de gemiddelde omvang van de verontreiniging der laatste drie jaar, toont voor 1968 een lichte verbetering ten opzichte van 1966, wat verontreiniging door vaste en zwavelachtige stoffen in de gemeente Dampremy betreft.

Voor wat Marcinelle aangaat zijn de waarnemingen voor 1967 en 1968 ongeveer dezelfde; er is wel een geringe verhoging van de verontreiniging.

TABLEAU V — TABEL V

Etude de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Dampremy.
(Période du 1.1.1968 au 26.3.1968)
Composition chimique des polluants solides.

Studie van de luchtverontreiniging in de agglomeratie Dampremy.
(Periode van 1.1.1968 tot 26.3.1968)
Scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende stoffen.

	% des éléments dosés sur les polluants solides % der in de verontreinigende stoffen gedoseerde elementen Stations de mesure Meetstations								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Perte au feu (900° C) Vuurverlies (900° C)	20,885	—	14,078	13,446	11,517	11,588	18,066	17,669	22,145
Insoluble dans HCl Onoplosbaar in HCl	18,418	—	12,201	12,637	13,803	14,164	19,877	15,215	16,459
Calcium Calcium	5,721	—	7,958	5,674	5,697	3,899	3,614	2,444	3,022
Magnésium Magnesium	1,156	—	0,902	0,866	1,177	0,964	0,803	0,729	0,599
Fer Ijzer	26,073	—	34,697	34,932	33,313	34,373	29,864	32,208	30,458
Manganèse Mangaan	0,305	—	0,314	0,285	0,280	0,265	0,265	0,293	0,332
Chrome Chroom	0,057	—	0,053	0,052	0,050	0,050	0,047	0,047	0,058
Cuivre Koper	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Silicium Silicium	0,859	—	1,109	1,065	1,135	1,058	1,023	1,204	0,972
Aluminium Aluminium	1,299	—	0,940	0,972	1,325	1,324	1,038	0,925	0,762

C. *Composition chimique des polluants solides.*

Nous avons résumé aux tableaux V et VI, la concentration moyenne, exprimée en %, des principaux constituants trouvés dans les retombées solides.

On constate que les poussières recueillies à Dampremy contiennent toutes une grande quantité de fer : en moyenne 32 % en poids. Viennent ensuite par ordre d'importance les matières combustibles et décomposables à une température inférieure à 900° C (~ 16,2 %), la silice et les silicates d'alumine (~ 15,3 %) et les

C. *Scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende stoffen.*

In tabellen V en VI geven wij de gemiddelde concentratie in procenten van de voornaamste bestanddelen van de vaste neerslag.

De neerslag opgevangen te Dampremy vertoont steeds een grote hoeveelheid ijzer, met een gemiddelde van 32 gewichtsprocenten. Daarop volgen in orde van belangrijkheid de brandbare stoffen die zich laten ontbinden bij een temperatuur van minder dan 900° C

TABLEAU — TABEL VI

Etude de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Marcinelle
(Période du 1.1.1968 au 13.3.1968)
Composition chimique des polluants solides

Studie van de luchtverontreiniging in de agglomeratie Marcinelle
(Periode van 1.1.1968 tot 13.3.1968)
Scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende stoffen.

	% des éléments dosés sur les polluants solides % der in de verontreinigende stoffen gedoseerde elementen												
	Stations de mesure Meetstations												
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
Perte au feu (900° C) Vuurverlies (900°)	34,015	33,481	39,891	24,131	19,141	25,975	20,932	26,167	25,183	27,806	26,644	26,898	26,980
Insoluble dans HCl Onoplosbaar in HCl	20,732	23,601	20,641	21,759	19,956	21,008	22,550	26,757	22,490	30,856	34,008	23,992	22,242
Calcium Calcium	0,759	0,839	0,679	1,388	2,050	1,599	1,380	0,893	0,905	1,032	0,558	0,899	1,322
Magnésium Magnesium	0,370	0,353	0,333	0,468	0,495	0,486	0,406	0,386	0,515	0,497	0,330	0,410	0,458
Fer Ijzer	25,182	23,128	20,912	29,583	32,325	27,517	29,388	25,174	27,440	21,308	20,779	25,950	28,027
Manganèse Mangaan	0,222	0,219	0,207	0,250	0,362	0,289	0,329	0,264	0,293	0,236	0,211	0,240	0,242
Chrome Chroom	0,041	0,041	0,037	0,047	0,050	0,046	0,049	0,046	0,060	0,045	0,045	0,045	0,045
Silicium Silicium	1,275	1,104	0,858	1,096	1,375	0,956	1,237	0,871	1,094	0,926	0,790	1,100	1,173
Aluminium Aluminium	0,734	0,797	0,824	0,712	0,750	0,857	0,765	0,821	0,832	0,844	0,921	0,876	0,854

éléments métalliques suivants : Ca (~ 4,7 %), silice soluble (~ 1,05 %), aluminium (~ 1,07 %), magnésium (~ 0,90 %), manganèse (~ 0,29 %) et chrome (~ 0,05 %).

La pollution solide mesurée à Marcinelle est due, pour 27,5 %, aux matières combustibles et décomposables à une température inférieure à 900° C.

Les teneurs en fer et en silicates d'alumine des retombées solides sont en moyenne 25,9 % et 23,9 %. La concentration moyenne des autres constituants est : silicium 1,07 %, aluminium 0,81 %, calcium 1,10 %, magnésium 0,42 %, manganèse 0,26 %, chrome 0,05 %.

2234. Vilvorde.

A. *Situation géographique.*

Le potentiel industriel de cette cité est implanté sur les rives du canal de Willebroeck qui constitue la frontière ouest de la ville. Les principales industries sont : la cokerie, l'usine à boulets, une fabrique de radiateurs, des fonderies et des usines chimiques.

Le plan schématisé de la commune avec l'emplacement des usines et jauges est représenté à la figure 18.

B. *Importance de la pollution.*

Le tableau VII donne les quantités de poussières et d'ions SO_4^{--}, exprimées en g/m²/jour, recueillies par les jauges de mesure durant les différentes périodes.

Ces résultats nous ont permis de dresser :

1°) la carte de la pollution solide qui renseigne pour chaque station le poids moyen de poussières recueillies durant l'année (fig. 18);

2°) les graphiques du niveau de la pollution (figures 16 et 17) qui représentent la quantité moyenne de polluants trouvés dans les appareils de mesure.

De l'ensemble de ces données, nous pouvons faire les observations suivantes :

1°) les taux maxima se situent entre 500 milligrammes et 1 gramme; ils sont observés pour les stations de mesure D et C situées à proximité et au nord-est de la cokerie et de l'usine à boulets; ces jauges reçoivent les poussières émises par les usines et véhiculées par les vents sud-ouest qui sont dominants comme le montre la figure 14;

2°) si l'on fait abstraction des postes D et E, le niveau moyen de pollution solide se situe entre 200 et 400 mg/m²/jour; il correspond au niveau moyen de pollution observé à Marcinelle;

(~ 16,2 %), silicium en de aluminiumsilicaten (~ 15,3 %) en de metallische elementen in volgende orde : Ca (~ 4,7 %), oplosbaar silicium (~ 1,05 %), aluminium (~ 1,07 %), magnesium (~ 0,90 %), mangaan (~ 0,29 %), en chroom (~ 0,05 %).

Te Marcinelle bestaan de vaste verontreinigende stoffen voor 27,5 % uit brandbare stoffen die zich laten ontbinden bij een temperatuur van minder dan 900° C.

Het gehalte aan ijzer en aluminiumsilicaten van de vaste neerslag bedraagt gemiddeld 25,9 % en 23,9 %. De andere bestanddelen hebben de volgende gemiddelde concentratie : silicium 1,07 %, aluminium 0,81 %, calcium 1,10 %, magnesium 0,42 %, mangaan 0,26 %, chroom 0,05 .

2234. Vilvoorde.

A. *Geografische ligging.*

Het industrieel potentieel van deze stad ligt op de oevers van het kanaal van Willebroek dat de westelijke grens van de stad vormt. De voornaamste industrieën zijn : de cokesfabriek, de agglomeratenfabriek, een radiatorenfabriek, de gieterijen en scheikundige fabrieken.

Een schematisch plan van de gemeente met de ligging van de fabrieken en de meetstations wordt gegeven in figuur 18.

B. *Omvang van de verontreiniging.*

Tabel VII geeft de hoeveelheid stof en SO_4^{--}-ionen, uitgedrukt in g/m²/dag, opgevangen in de meetvaten gedurende de verschillende perioden.

Met deze resultaten werden opgemaakt :

1°) *De kaart van de verontreiniging* door vaste stoffen met aanduiding van het gemiddeld gewicht aan stof opgevangen in de loop van het jaar (fig. 18);

2°) *De grafieken van het luchtverontreinigingsniveau* (fig. 16 en 17) met aanduiding van de gemiddelde hoeveelheid verontreinigende stoffen die men in de meetapparaten heeft aangetroffen.

Het geheel van deze gegevens leidt ons tot de volgende besluiten :

1°) de maximum niveau's gelegen tussen 500 milligram en 1 gram; ze werden waargenomen in stations D en C gelegen nabij en ten noordoosten van de cokesfabriek en de agglomeratenfabriek; deze meetvaten vangen het stof op dat door deze fabrieken wordt afgegeven en aangevoerd door de zuidwestenwinden die overheersend zijn zoals figuur 14 aantoont :

2°) maakt men abstractie van de posten D en E, dan ligt het gemiddeld niveau der verontreiniging door vaste stoffen tussen 200 en 400 mg/m²/dag; dit komt overeen met het gemiddeld niveau van Marcinelle,

TABLEAU VII — TABEL VII

VILVORDE — Importance de la pollution en 1968.
A. Retombée totale solide en g/m²/jour.

VILVOORDE — Omvang van de luchtverontreiniging in 1968.
A. Totale vaste neerslag in g/m²/dag.

Période / Periode	Nombre de jours / Aantal dagen	Stations de mesure / Meetstations A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1/1 au 28/2 / 1/1 tot 28/2	59	0,290	0,251	0,210	0,460	1,463	0,205	0,134	—	0,147	0,140	0,248
28/2 au 28/4 / 28/2 tot 28/4	60	0,516	0,346	0,356	0,937	0,206	0,416	0,309	0,783	0,393	0,346	0,534
28/4 au 26/6 / 28/4 tot 26/6	59	0,323	0,229	0,267	0,668	1,537	0,490	0,372	0,373	0,251	0,535	0,436
26/6 au 4/9 / 26/6 tot 4/9	70	0,317	0,239	0,563	0,233	1,205	0,344	0,315	0,253	0,324	0,330	0,414
4/9 au 27/10 / 4/9 tot 27/10	53	0,497	0,266	0,155	0,427	1,613	0,156	0,108	0,243	0,311	0,164	0,144
27/10 au 31/12 / 27/10 tot 31/12	65	0,163	0,197	0,135	0,347	1,021	0,205	0,184	0,354	0,199	0,230	0,220

B. Pollution sulfureuse « ions SO_4^{--} » en g/m₂/jour.
B. Zwavelachtige verontreiniging « SO_4^{--} ionen » in g/m²/dag.

Période / Periode	Nombre de jours / Aantal dagen	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1/1 au 28/2 / 1/1 tot 28/2	59	0,042	0,105	0,059	0,070	0,105	0,049	0,034	—	0,059	0,050	0,067
28/2 au 28/4 / 28/2 tot 28/4	60	0,046	0,063	0,072	0,088	0,234	0,057	0,031	0,049	0,054	0,052	0,061
28/4 au 26/6 / 28/4 tot 26/6	59	0,027	0,038	0,027	0,029	0,052	0,049	0,025	0,038	0,039	0,032	0,030
26/6 au 4/9 / 26/6 tot 4/9	70	0,036	0,042	0,042	0,047	0,061	0,053	0,033	0,046	0,036	0,040	0,042
4/9 au 27/10 / 4/9 tot 27/10	53	0,028	0,056	0,037	0,039	0,048	0,039	0,026	0,061	0,049	0,053	0,029
27/10 au 31/12 / 27/10 tot 31/12	65	0,041	0,048	0,043	0,057	0,049	0,047	0,037	0,041	0,045	0,045	0,043

TABLEAU VIII — TABEL VIII

Etude de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Vilvorde.
(Période du 1.1.1968 au 28.4.1968).
Composition chimique des polluants solides.

Studie van de luchtverontreiniging in de agglomeratie Vilvoorde.
(Periode van 1.1.1968 tot 28.4.1968).
Scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende stoffen.

	% des éléments dosés sur les polluants solides % der in de verontreinigende stoffen gedoseerde elementen										
	Stations de mesure Meetstations										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Perte au feu (900° C) Ovenverlies (900° C)	45,722	49,048	63,032	56,671	84,951	64,229	57,020	74,024	54,256	53,316	64,549
Insoluble dans HCl Onoplosbaar in HCl	40,958	39,243	28,384	35,850	11,618	20,490	34,444	21,669	37,483	38,038	26,120
Calcium	0,122	0,156	0,068	0,237	0,033	0,240	0,079	0,113	0,123	0,111	0,078
Magnésium Magnesium	0,223	0,260	0,158	0,124	0,057	0,157	0,194	0,099	0,261	0,207	0,144
Fer Ijzer	3,891	3,737	2,883	1,984	1,115	2,489	2,774	1,164	2,439	2,765	3,305
Manganèse Mangaan	0,092	0,074	0,035	0,033	0,011	0,064	0,029	0,013	0,027	0,028	0,029
Chrome Chroom	0,016	0,028	0,020	0,007	0,002	0,013	0,012	0,005	0,011	0,012	0,017
Silicium	0,144	0,383	0,237	0,222	0,104	0,110	0,165	0,087	0,168	0,132	0,285
Aluminium	0,469	0,652	0,383	0,429	0,163	0,375	0,612	0,317	0,545	0,530	0,372

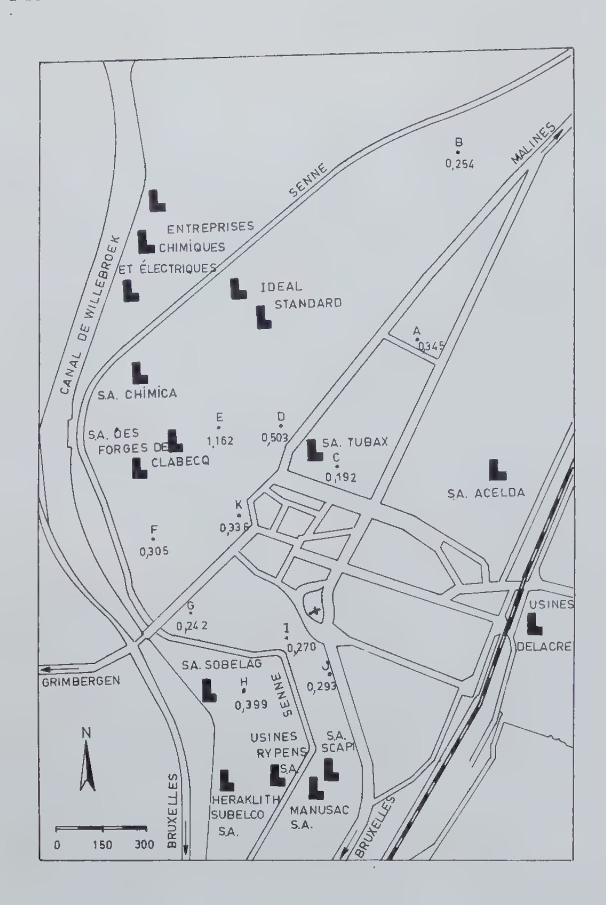


Fig. 18.

Vilvorde. Carte de la pollution solide en g/m²/jour (moyenne pour 1968).

Vilvoorde. Kaart van de luchtverontreiniging door vaste stoffen, in g/m²/dag (gemiddelde voor 1968).

entreprises chimiques et électriques = scheikundige en elektrische nijverheden.

3°) la pollution due au soufre exprimée en ions SO_4^{--} est comprise entre 30 et 55 mg/m²/jour, excepté pour la station D où l'on observe une valeur plus importante 70 mg/m²/jour; ces résultats sont légèrement supérieurs à ceux observés à Marcinelle. De plus, on observe très peu d'écart entre les valeurs observées en été et en hiver.

La situation cette année est semblable à celle des années précédentes, excepté :

a) pour le poste D situé à proximité de la cokerie et dans la direction des vents dominants où l'on remarque une augmentation d'environ 50 % du taux de pollution sulfureuse;
b) pour le poste H installé à proximité de l'usine à boulets où l'on constate une diminution importante de la pollution qui coïncide avec un arrêt partiel de l'usine.

C. *Composition chimique des polluants solides.*

Les résultats des analyses des retombées sont rassemblés au tableau VIII.

Les poussières recueillies par les différentes jauges contiennent essentiellement des matières combustibles, des silicates d'alumine et du sable.

La cokerie et l'usine à boulets sont les principales sources d'émission des matières combustibles. La présence de fer en quantité non négligeable (~ 3 %)

3°) de verontreiniging door zwavel uitgedrukt in in SO_4^{--}-ionen ligt tussen 30 en 55 mg/m²/dag, uitgezonderd voor het station D waar men een grotere waarde vindt : 70 mg/m²/dag; deze resultaten liggen lichtjes hoger dan deze van Marcinelle en bovendien ziet men slechts weinig verschil tussen de waarnemingen van de zomer en die van de winter.

Men heeft dit jaar dezelfde situatie, waargenomen als de vorige jaren, met volgende uitzonderingen.

a) in post D, gelegen nabij de cokesfabriek en onder de heersende winden, stelt men een vermeerdering vast van zowat 50 % van de zwavelachtige verontreinigingsstoffen;
b) in post H, gelegen nabij de agglomeratenfabriek ziet men een gevoelige vermindering van de verontreiniging die samenvalt met een gedeeltelijk stilleggen van de fabriek.

C. *Scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende stoffen.*

De resultaten van de ontleding van de neerslag worden gegeven in tabel VIII.

De stoffen die door de verschillende meetvaten werden opgevangen bestaan hoofdzakelijk uit brandbare bestanddelen, uit aluminiumsilicaten en uit zand.

Voornaamste bronnen voor emissie van brandbare stoffen zijn de cokesfabriek en de agglomeratenfabriek. Daar er een niet te verwaarlozen hoeveelheid ijzer is

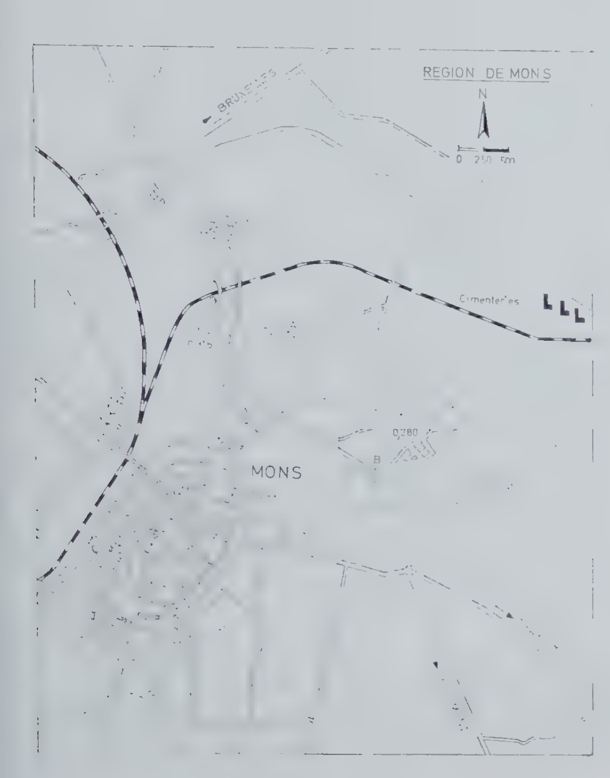


Fig. 19.

Région de Mons. Carte de la pollution solide en g/m²/jour (moyenne pour 1968).

Streek van Mons. Kaart van de verontreiniging door vaste stoffen in g/m²/dag (gemiddelde voor 1968).

cimenteries = cementovens.

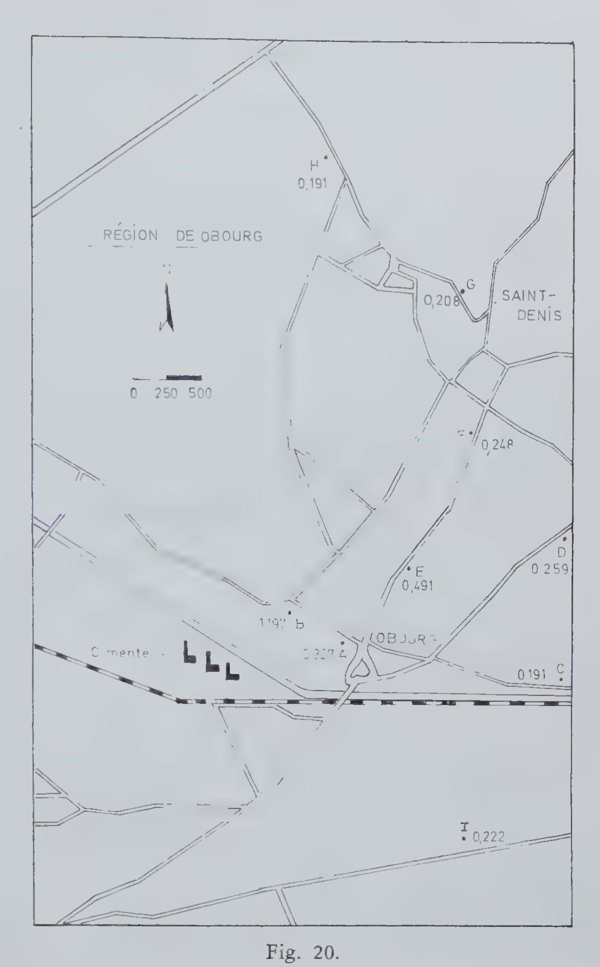


Fig. 20.

Région de Obourg. Carte de la pollution solide en g/m²/jour (moyenne pour 1968).

Streek van Obourg. Kaart van de verontreiniging door vaste stoffen in g/m²/dag (gemiddelde voor 1968).

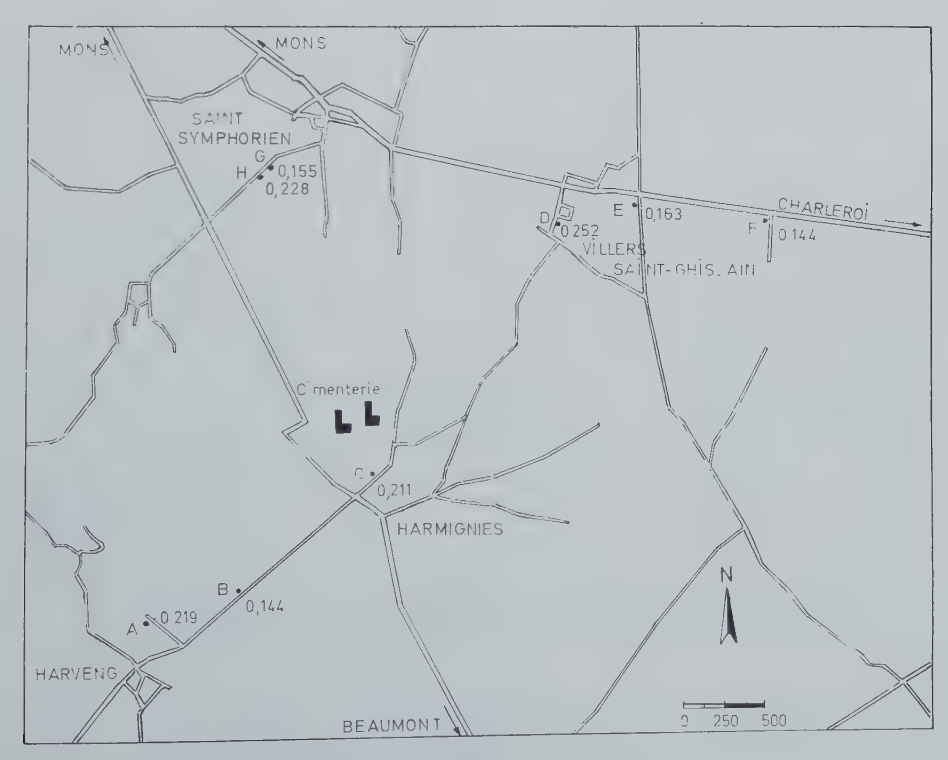


Fig. 21.

Harmignies. Carte de la pollution solide en g/m²/jour (moyenne pour 1968).

Harmignies. Kaart van verontreiniging door vaste stoffen (gemiddelde voor 1968).

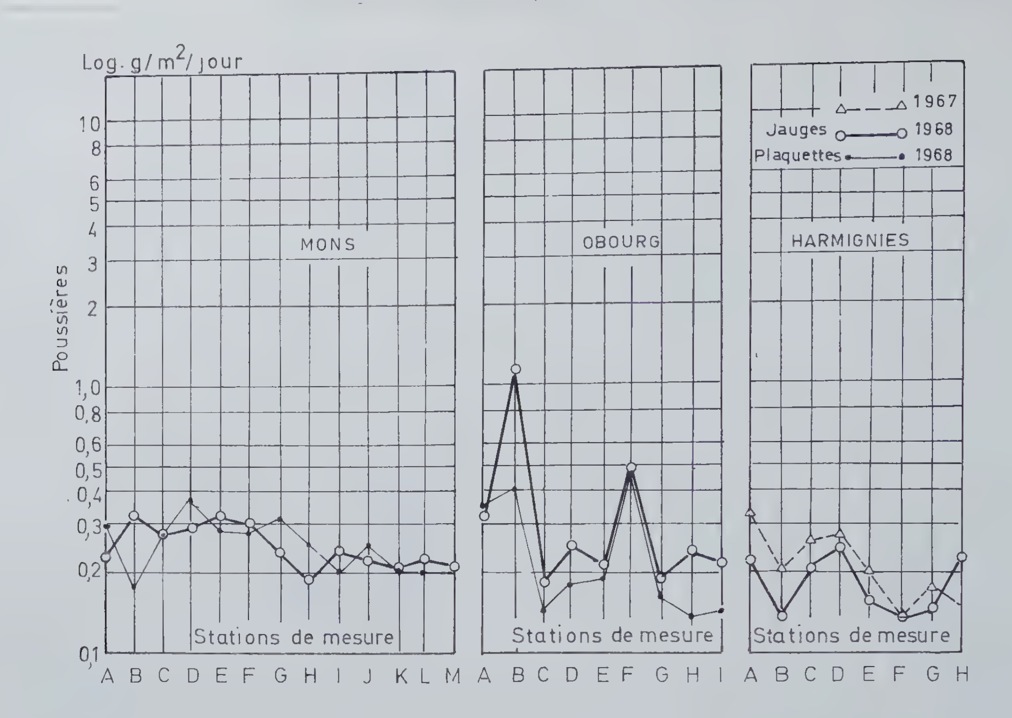


Fig. 22.

Représentation graphique du taux de pollution solide. Moyennes annuelles des retombées solides en g/m²/jour.

Grafische voorstelling van de verontreiniging door vaste stoffen. Jaargemiddelde neerslag in vaste stoffen in g/m²/dag.

poussière = stof
station de mesure = meetstation
jauge = meetvat
plaquettes = plaatjes.

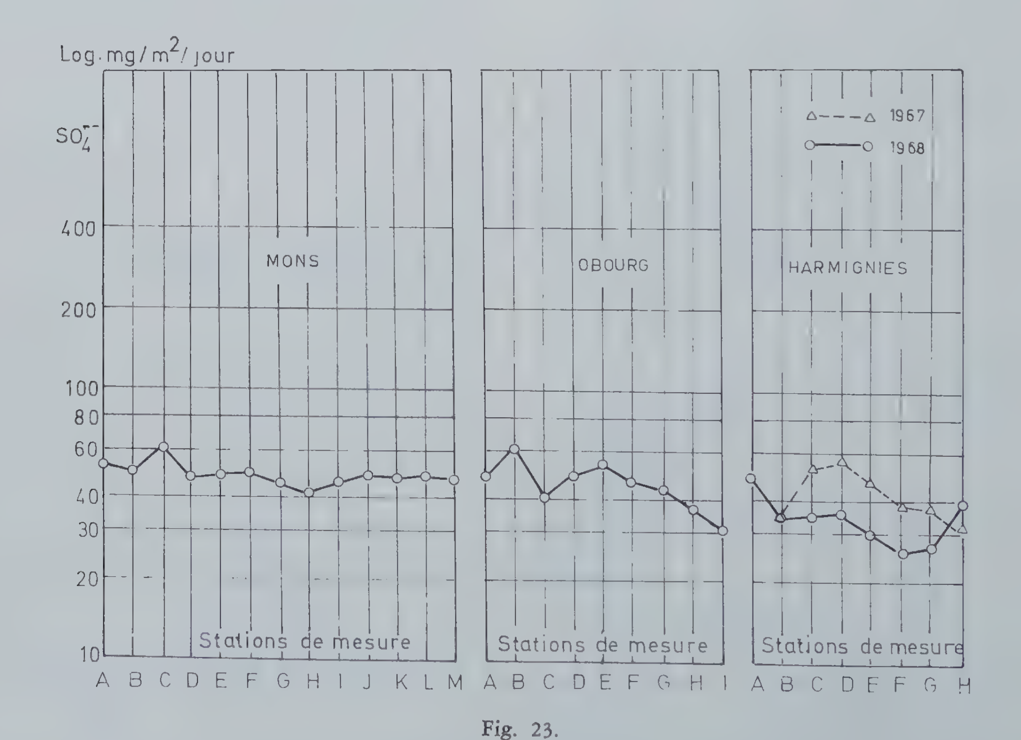


Fig. 23.

Représentation graphique du taux de pollution sulfureuse. Moyennes annuelles de SO_4^{--} en mg/m²/jour.

Grafische voorstelling van de verontreinigingsgraad door zwavelachtige bestanddelen. Jaargemiddelden SO_4^{--} in mg/m²/dag.

MONS — Importance de la pollution en 1968.
MONS — Omvang van de luchtverontreiniging in 1968.

A. Retombée totale solide en g/m²/jour.
A. Totale vaste neerslag in g/m²/dag.

Période Periode	Nombre de jours Aantal dagen	Stations de mesure Meetstations												
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
31/1 au 19/3 31/1 tot 19/3	49	0,282	0,962	0,317	0,329	0,325	0,405	—	0,166	0,322	0,256	0,264	0,253	0,315
19/3 au 21/5 19/3 tot 21/5	63	0,224	0,227	0,385	0,312	0,408	0,404	0,334	0,256	0,317	0,310	0,216	0,269	0,297
21/5 au 23/7 21/5 tot 23/7	63	0,183	0,257	0,232	0,293	0,383	0,338	0,245	0,213	0,294	0,287	0,271	0,226	0,209
23/7 au 25/9 23/7 tot 25/9	64	0,299	0,272	0,357	0,334	0,296	0,253	0,229	0,199	0,235	—	0,220	0,307	0,168
25/9 au 12/11 25/9 tot 12/11	48	0,108	0,113	0,103	0,188	0,138	0,118	0,144	0,120	0,098	0,096	0,091	0,116	0,095
12/11 au 31/12 12/11 tot 31/12	49	0,263	0,145	0,250	0,267	0,307	0,244	0,219	0,173	0,166	0,141	0,167	0,152	0,162

B. Pollution sulfureuse « ions SO_4^{--} » en g/m²/jour.
B. Zwavelachtige verontreiniging « SO_4^{--}ionen » in g/m²/dag.

Période Periode	Nombre de jours Aantal dagen	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
31/1 au 19/3 31/1 tot 19/3	49	0,084	0,129	0,126	0,087	0,075	0,092	—	0,051	0,096	0,073	0,089	0,101	0,093
19/3 au 21/5 19/3 tot 21/5	63	0,034	0,035	0,058	0,040	0,056	0,052	0,051	0,040	0,049	0,064	0,053	0,049	0,038
21/5 au 23/7 21/5 tot 23/7	63	0,035	0,025	0,032	0,032	0,032	0,022	0,032	0,031	0,025	0,024	0,027	0,029	0,029
23/7 au 25/9 23/7 tot 25/9	64	0,046	0,034	0,046	0,035	0,038	0,031	0,037	0,030	0,024	—	0,030	0,033	0,032
25/9 au 12/11 25/9 tot 12/11	48	0,039	0,028	0,029	0,031	0,041	0,029	0,037	0,037	0,021	0,020	0,025	0,027	0,030
12/11 au 31/12 12/11 tot 31/12	49	0,096	0,067	0,089	0,073	0,076	0,093	0,082	0,071	0,072	0,059	0,071	0,081	0,086

donne à penser que les particules de sable qui polluent également la ville sont émises à partir des usines métalliques et en particulier des fonderies.

(~ 3 %) zou men geneigd zijn te denken dat het zand dat eveneens de stad verontreinigt voortkomt van de metaalfabrieken en inzonderheid van de gieterijen.

2235. Région de Mons, Obourg et Harmignies.

A. *Situation géographique.*

Mons, chef-lieu de la province du Hainaut, qui compte environ 27.000 habitants, ne possède pas d'industrie sur son territoire.

Au sud-ouest de la ville, à 7 km à vol d'oiseau, est située la région d'Harmignies dans le secteur formé par les routes Mons-Charleroi et Mons-Maubeuge. Une

2235. Streek van Mons, Obourg en Harmignies.

A. *Geografische ligging.*

Mons is de hoofdstad van Henegouwen, heeft 27.000 inwoners en geen industriën op haar grondgebied. Ten zuid-westen van de stad, op 7 km in vogelvlucht, ligt de streek van Harmegnies in de sector gevormd door de wegen Mons-Charleroi en Mons-Maubeuge. In deze landbouwstreek liggen een kalkfabriek en cementovens;

TABLEAU X — TABEL X

OBOURG — Importance de la pollution en 1968.

OBOURG — Omvang van de luchtverontreiniging in 1968.

A. Retombée totale solide en g/m²/jour.
A. Totale vaste neerslag in g/m²/dag.

Période / Periode	Nombre de jours / Aantal dagen	Stations de mesure / Meetstations								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
6/2 au 9/4 6/2 tot 9/4	64	0,463	3,354	0,156	0,302	0,459	0,169	0,175	0,213	—
9/4 au 9/6 9/4 tot 9/6	61	0,337	0,619	—	0,250	0,505	0,307	0,215	0,198	0,352
9/6 au 11/8 9/6 tot 11/8	63	0,231	1,130	0,290	0,206	0,236	0,237	0,254	0,114	0,221
11/8 au 20/10 11/8 tot 20/10	70	0,367	0,578	0,208	0,397	0,839	0,326	0,275	0,304	0,211
20/10 au 31/12 20/10 tot 31/12	72	0,245	0,432	0,125	0,144	0,397	0,201	0,131	0,125	0,126

B. Pollution sulfureuse « ions SO_4^{--} » en g/m²/jour.
B. Zwavelachtige verontreiniging « SO_4^{--}ionen » in g/m²/dag.

Période / Periode	Nombre de jours / Aantal dagen	A	B	C	D	E	F	G	H	I
6/2 au 9/4 6/2 tot 9/4	64	0,062	0,079	0,048	0,057	0,049	0,081	0,052	0,043	—
9/4 au 9/6 9/4 tot 9/6	61	0,037	0,044	—	0,034	0,039	0,035	0,034	0,030	0,026
9/6 au 11/8 9/6 tot 11/8	63	0,037	0,050	0,026	0,035	0,045	0,030	0,033	0,032	0,030
11/8 au 20/10 11/8 tot 20/10	70	0,043	0,060	0,037	0,050	0,074	0,046	0,042	0,039	0,023
20/10 au 31/12 20/10 tot 31/12	72	0,069	0,069	0,051	0,066	0,047	0,041	0,057	0,044	0,045

usine à chaux et des cimenteries sont implantées dans cette région agricole; la production des cimenteries cette année est en nette régression par rapport aux années précédentes.

Un important complexe de cimenteries est situé au nord-est de la ville de Mons, le long du canal du Centre, à Obourg à environ 4 km à vol d'oiseau du centre de la ville.

Les figures 19, 20 et 21 représentent les cartes de ces régions où nous avons indiqué l'emplacement des [illegible]

de cementovens hebben dit jaar merkelijk minder geproduceerd dan de vorige jaren.

Een belangrijke groep cementovens ligt ten noordoosten van Mons, langs het kanaal van het Centrum, te Obourg, op zowat 4 km in vogelvlucht van het centrum van de stad.

Figuren 21, 22 en 23 geven de kaarten van deze streken met daarop de ligging van de fabrieken.

TABLEAU XI — TABEL XI

HARMIGNIES — Importance de la pollution en 1968.

HARMIGNIES — Omvang van de luchtverontreiniging in 1968.

Période Periode	Nombre de jours Aantal dagen	Stations de mesure Meetstations							
		A	B	C	D	E	F	G	H
A. Retombée totale solide en g/m²/jour. A. Totale vaste neerslag in g/m²/dag.									
1/1 au 12/2 1/1 tot 12/2	43	0,092	0,128	0,252	0,225	0,131	—	0,087	0,113
12/2 au 9/4 12/2 tot 9/4	57	0,287	0,065	0,165	0,172	0,112	0,152	0,105	—
9/4 au 9/6 9/4 tot 9/6	61	0,354	—	0,342	0,352	0,238	0,225	0,319	0,405
9/6 au 11/8 9/6 tot 11/8	63	0,349	0,329	0,218	0,412	0,261	0,188	0,186	0,390
11/8 au 20/10 11/8 tot 20/10	70	0,135	0,122	0,211	0,229	0,156	0,080	0,105	0,132
20/10 au 31/12 20/10 tot 3112	72	0,090	0,076	0,106	0,127	0,080	0,088	0,123	0,097
B. Pollution sulfureuse « ions OS_4^{--} » en g/m²/jour. B. Zwavelachtige verontreiniging « SO_4^{--} ionen » in g/m²/dag.									
1/1 au 12/2 1/1 tot 12/2	43	0,085	0,042	0,052	0,079	0,047	—	0,047	0,037
12/2 au 9/4 12/2 tot 9/4	57	0,087	0,046	0,047	0,050	0,042	0,036	0,048	—
9/4 au 9/6 9/4 tot 9/6	61	0,028	—	0,025	0,022	0,024	0,026	0,022	0,022
9/6 au 11/8 9/6 tot 11/8	63	0,029	0,029	0,032	0,029	0,023	0,024	0,031	0,054
11/8 au 20/10 11/8 tot 20/10	70	0,022	0,021	0,025	0,021	0,022	0,020	0,025	0,022
20/10 au 31/12 2010 tot 31/12	72	0,075	0,036	0,042	0,038	0,036	0,030	0,009	0,042

TABLEAU XII — TABEL XII

MONS — Importance de la pollution en 1968.
Mons — Omvang van de luchtverontreiniging in 1968

Retombée totale solide en g/m²/jour (plaquettes vaselinées)
Totale vaste neerslag in g/m²/dag (vaselineplaatjes).

Période Periode	Nombre de jours Aantal dagen	Stations de mesure Meetstations												
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
22/5 au 5/6 22/5 tot 5/6	14	1,052	0,507	0,643	0,970	0,931	0,597	0,810	0,607	0,413	0,554	0,532	0,647	0,560
5/6 au 19/6 5/6 tot 19/6	14	0,258	0,420	0,509	0,806	0,301	0,467	0,389	0,363	0,346	0,640	0,437	0,428	0,320
19/6 au 3/7 19/6 tot 3/7	14	0,170	0,109	0,114	0,358	0,127	0,286	0,296	0,181	0,210	0,138	0,164	0,123	0,172
3/7 au 24/7 3/7 tot 24/7	21	0,083	0,097	0,080	0,254	0,083	0,118	0,146	0,238	0,098	0,116	0,102	0,096	0,064
4/9 au 18/9 4/9 tot 18/9	14	0,303	0,119	0,238	0,187	0,322	0,161	0,200	0,169	0,091	0,177	0,186	0,128	0,195
18/9 au 2/10 18/9 tot 2/10	14	0,129	0,116	0,135	0,261	0,170	0,172	0,178	0,117	0,080	0,094	0,111	0,088	0,079
2/10 au 16/10 2/10 tot 16/10	14	0,079	0,120	0,284	0,411	0,102	—	0,277	0,202	0,254	0,387	0,100	0,108	0,119
16/10 au 30/10 16/10 tot 30/10	14	0,162	0,070	0,087	0,163	0,102	0,142	0,176	0,182	0,106	0,104	0,080	0,079	0,085
30/10 au 13/11 30/10 tot 13/11	14	0,611	0,201	0,379	0,404	0,603	0,423	0,594	0,434	0,311	0,277	0,205	0,350	0,357
13/11 au 27/11 13/11 tot 27/11	14	0,109	0,079	0,121	0,261	0,237	0,223	0,207	0,197	0,162	0,162	0,107	0,112	0,073
27/11 au 11/12 27/11 tot 11/12	14	0,490	0,254	0,675	0,288	0,515	0,457	0,494	0,361	0,345	0,280	0,301	0,398	0,371
11/12 au 24/12 11/12 tot 24/12	13	0,233	0,078	0,174	0,215	0,159	0,192	0,192	0,143	0,160	0,098	0,119	0,066	0,121
24/12 au 31/12 24/12 tot 31/12	7	0,112	0,134	0,184	0,198	0,103	0,096	0,092	0,100	0,083	0,077	0,078	0,066	0,100

TABLEAU XIII — TABEL XIII

OBOURG — Importance de la pollution en 1968.
Retombée totale solide en g/m²/jour (plaquettes vaselinées)

OBOURG — Omvang van de luchtverontreiniging in 1968.
Totale vaste neerslag in g/m²/dag (vaselineplaatjes)

Période / Periode	Nombre de jours / Aantal dagen	Stations de mesure / Meetstations								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
10/6 au 24/6 10/6 tot 24/6	14	0,333	0,445	0,301	0,273	0,267	0,256	0,222	0,292	0,354
24/6 au 8/7 24/6 tot 8/7	14	0,195	0,243	0,112	0,221	0,241	0,442	0,266	0,213	0,145
4/9 au 18/9 4/9 tot 18/9	14	0,353	0,347	0,171	0,174	0,182	0,423	0,209	0,174	0,099
18/9 au 2/10 18/9 tot 2/10	14	0,163	0,267	0,060	0,402	0,161	0,710	0,166	0,132	0,031
2/10 au 16/10 2/10 tot 16/10	14	0,532	0,635	0,134	0,048	0,350	0,963	0,077	0,154	0,100
16/10 au 30/10 16/10 tot 3010	14	0,127	0,141	0,068	0,093	0,131	0,171	0,164	0,051	0,038
30/10 au 13/11 30/10 tot 13/11	14	0,231	0,353	0,133	0,129	0,093	0,420	0,126	0,095	0,119
13/11 au 27/11 13/11 tot 27/11	14	0,307	0,569	0,163	0,137	0,074	0,450	0,165	0,090	0,174
27/11 au 11/12 27/11 tot 11/12	14	0,214	0,259	0,156	0,122	0,125	0,183	0,166	0,107	0,104
11/12 au 24/12 11/12 tot 24/12	13	0,401	0,437	0,162	0,202	0,143	0,458	0,180	0,094	0,125
24/12 au 31/12 24/12 tot 31/12	7	0,969	0,890	0,262	0,240	0,331	0,840	0,195	0,188	0,389

usines, des jauges de dépôt et des plaquettes vaselinées; celles-ci ont été utilisées uniquement à Mons et à Obourg.

B. *Importance de la pollution.*

Les tableaux IX, X et XI résument les quantités de poussières et d'ions SO_4^{--} exprimées en g/m²/jour, recueillies par les jauges durant les différentes périodes de mesure.

Les résultats obtenus à partir des plaquettes sont donnés aux tableaux XII et XIII.

Comme dans les cas précédents, nous avons établi sur la base de ces observations :

1°) les cartes de la pollution solide (fig. 19, 20 et 21);

2°) les graphiques du niveau de la pollution tant solide que sulfureuse (fig. 22 et 23).

van de meetvaten en van de vaselineplaatjes; deze laatste werden enkel te Mons en te Obourg gebruikt.

B. *Omvang van de verontreiniging.*

Tabellen IX, X en XI geven de hoeveelheden stof en SO_4^{--}-ionen, uitgedrukt in g/m²/dag, die gedurende de verschillende meetperioden door de meetvaten werden opgevangen.

De resultaten die met de plaatjes bekomen werden worden gegeven in de tabellen XII en XIII.

Zoals in voorgaande gevallen hebben wij met deze gegevens opgemaakt :

1°) de kaart van de verontreiniging door vaste stoffen (figuren 19, 20 en 21);

2°) de grafieken van het niveau zowel van de vaste als van de zwavelachtige verontreinigende stoffen (figuren 22 en 23).

A partir de ces données, on peut tirer les observations suivantes :

1°) Pour la ville de Mons, le taux moyen annuel des retombées solides est compris entre 180 et 380 mg/m²/jour, celui de la pollution sulfureuse se situe entre 40 et 60 mg/m²/jour. Les résultats obtenus à l'aide des plaquettes vaselinées recoupent ceux observés à l'aide des jauges de dépôt.

2°) A Obourg, un taux moyen annuel important de pollution solide, 1,297 et 0,491 g/m²/jour, est constaté aux stations de mesure B et E qui se trouvent à proximité des cimenteries et qui reçoivent les poussières véhiculées par les vents sud-ouest dont la fréquence est la plus importante, 28,1 %. Aux autres stations, les taux observés sont inférieurs à 300 mg/m²/jour. Le taux de pollution due aux oxydes de soufre est compris entre 30 et 60 mg/m²/jour.

3°) Par rapport à l'année dernière, on constate une nette amélioration, le niveau moyen de la pollution solide est inférieur à 250 mg/m²/jour, celui de la pollution sulfureuse se situe entre 25 et 50 mg/m²/jour.

C. *Composition chimique des polluants solides.*

Comme le montrent les tableaux XIV, XV et XVI, il apparaît que la composition chimique des poussières recueillies diffère très peu suivant le secteur d'origine.

Par ordre d'importance, on trouve :

1°) les matières combustibles et décomposables à 900°C (40 à 48 %),
2°) les silicates d'alumine (30 à 38 %),
3°) le fer (3,8 à 7,5 %),
4°) le calcium (1,6 à 5,4 %),
5°) l'aluminium (0,9 à 1,8 %), le silicium (0,95 à 1,7 %), le manganèse (0,07 %) et le chrome (0,02 %).

D. *Conclusions.*

Les sources d'émission pour la ville de Mons, comme pour les régions d'Harmignies et d'Obourg, sont principalement les cimenteries. En effet, les poussières recueillies dans les jauges de dépôt contiennent une quantité importante de silicate d'alumine (30 à 38 %) qui est, avec le calcaire, la matière première de la fabrication du ciment de Portland. La présence de fer à raison de 3,8 à 7,5 % s'explique par le fait que l'argile utilisée comme silicate d'alumine contient toujours de l'oxyde de fer.

Les poussières qui polluent Obourg et Harmignies sont assez grossières, plus de 80 % des poussières ont un diamètre moyen supérieur à 32 microns; par contre, à Mons, les retombées sont beaucoup plus fines, 50 % environ des poussières ont un diamètre inférieur à 32 microns.

Le taux moyen de la pollution pour ces régions, à l'exception de deux postes de mesure situés à Obourg,

Uit deze gegevens kan men de volgende besluiten trekken :

1°) Voor de stad Mons ligt het gemiddelde jaarlijks peil van de neerslag tussen 180 en 380 mg/m²/dag. De resultaten die men met de vaselineplaatjes bekomt doorkruisen die van de meetvaten voor neerslag.

2°) Te Obourg wordt een hoog gemiddeld vaste-neerslagpeil waargenomen, namelijk 1,297 en 0,491 g/m²/dag, in de meetstations B en E, die gelegen zijn in de nabijheid van de cementovens en het stof opvangen dat wordt aangevoerd door de zuidwestenwinden die het meest voorkomen, namelijk 28,1 %. In de andere stations worden niveau's waargenomen van minder dan 300 mg/m²/dag. Het peil van de zwavelachtige verontreiniging ligt tussen 30 en 60 mg/m²/dag.

3°) Ten overstaan van vorig jaar is er een merkelijke verbetering : het gemiddeld niveau der verontreiniging door vaste stoffen ligt lager dan 250 mg/m²/dag, dat van de verontreiniging door zwavelhoudende stoffen tussen 25 en 50 mg/m²/dag.

C. *Scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende stoffen.*

Zoals tabellen XIV, XV en XVI aantonen verschilt de samenstelling van het opgevangen stof zeer weinig van de ene streek van oorsprong tot de andere.

Gerangschikt volgens belangrijkheid heeft men :

1°) brandbare stoffen en stoffen die zich laten ontbinden voor temperaturen minder dan 900° C (40 tot 48 %);
2°) de aluminiumsilicaten (30 tot 38 %);
3°) ijzer (3,8 tot 7,5 %);
4°) calcium (1,6 tot 5,4 %);
5°) aluminium (0,9 tot 1,8 %), silicium (0,95 tot 1,7 %), mangaan (0,07 %) en chroom (0,02 %).

D. *Besluiten.*

Zowel voor de stad Mons als voor de streken van Obourg en Harmegnies zijn de cementovens de voornaamste emissiebronnen. Het in de meetvaten opgevangen stof bevat immers een hoge hoeveelheid aluminiumsilicaat dat samen met kalksteen de grondstof vormt voor het vervaardigen van het Portland cement. De hoeveelheid ijzer, 3,8 tot 7,5 %, is een gevolg van het feit dat de klei die als aluminiumsilicaat gebruikt wordt altijd ijzerozyde bevat.

Het stof dat de streken van Obourg en Harmegnies verontreinigt is tamelijk grof : meer dan 80 % van de korrels hebben een gemiddelde doormeter boven de 32 mikron. In Mons is de neerslag daarentegen veel fijner : zowat 50 %van de stofdeeltjes hebben een doormeter die kleiner is dan 32 mikron.

Met uitzondering van twee meetposten te Obourg is het gemiddeld peil van de luchtverontreiniging in

TABLEAU XIV — TABEL XIV

Etude de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Mons.
(Période du 31.1.1968 au 23.7.1968

Studie van de luchtverontreiniging in de agglomeratie Mons.
(Periode van 31.1.1968 tot 23.7.1968)

Composition chimique des polluants solides.
Scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende stoffen.

	% des éléments dosés sur les polluants solides % der in de verontreinigende stoffen gedoseerde elementen												
	Stations de mesure Meetstations												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Perte au feu (900° C) Ovenverlies (900° C)	40,867	30,555	36,625	38,185	36,671	37,026	52,238	42,606	41,233	42,161	40,011	43,406	44,389
Insoluble dans HCl Onoplosbaar in HCl	28,029	49,431	36,035	38,288	41,222	36,663	33,080	38,933	38,269	40,603	38,177	36,096	33,912
Calcium	6,092	3,119	5,544	3,766	2,369	2,355	0,887	0,472	2,958	1,197	3,076	2,183	2,799
Magnésium Magnesium	0,169	0,097	0,117	0,123	0,120	0,105	0,101	0,103	0,119	0,095	0,116	0,112	0,110
Fer Ijzer	4,744	3,964	4,321	4,836	5,257	7,424	3,550	5,125	4,048	3,984	4,259	4,151	4,269
Manganèse Mangaan	0,114	0,060	0,080	0,078	0,080	0,079	0,070	0,081	0,069	0,066	0,079	0,075	0,080
Chrome Chroom	0,017	0,020	0,018	0,018	0,018	0,018	0,014	0,017	0,017	0,017	0,017	0,016	0,016
Silicium	2,144	3,954	1,284	1,026	3,411	1,001	2,115	0,765	1,346	1,701	0,410	2,409	0,903
Aluminium	2,647	1,388	2,015	1,840	1,704	1,657	1,409	1,808	1,750	1,506	1,924	1,816	1,736

TABLEAU XV — TABEL XV

Etude de la pollution atmosphérique dans l'agglomération d'Obourg.
(Période du 6.2.1968 au 11.8.1968)

Composition chimique des polluants solides.

Studie van de luchtverontreiniging in de agglomeratie Obourg.
(Periode van 6.2.1968 tot 11.8.1968)

Scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende stoffen.

	% des éléments dosés sur les polluants solides % der in de verontreinigende stoffen gedoseerde elementen								
	Stations de mesure Meetstations								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Perte au feu (900° C) Ovenverlies (900° C)	42,654	19,603	61,625	44,588	38,792	53,875	49,032	42,156	58,844
Insoluble dans HCl Onoplosbaar in HCl	20,599	60,651	20,891	31,496	23,859	26,079	29,490	32,057	24,834
Calcium	11,910	5,957	0,875	3,376	13,950	2,669	2,458	5,442	2,420
Magnésium Magnesium	0,129	0,100	0,061	0,130	0,136	0,098	0,117	0,108	0,098
Fer Ijzer	4,747	2,236	5,267	4,614	3,085	3,252	4,362	4,079	2,529
Manganèse Mangaan	0,084	0,046	0,060	0,083	0,080	0,077	0,085	0,083	0,055
Chrome Chroom	0,014	0,020	0,019	0,016	0,018	0,013	0,015	0,017	0,012
Silicium	1,088	1,072	2,254	2,132	3,286	2,386	1,451	0,613	0,824
Aluminium	2,319	1,445	1,121	2,001	2,299	1,586	1,855	1,856	1,297

est semblable à celui observé à Marcinelle : 200 à 400 mg/m²/jour pour les poussières et 40 à 60 mg/m²/jour pour les ions SO_4^{--}. Cependant, il faut noter que les retombées à Mons n'ont lieu qu'un nombre limité de jours de l'année, déterminé :

— principalement par la fréquence des vents N-E, N-N-E et E-N-E qui est en 1968 de 16,7 % (fig. 14) ; ces vents véhiculent les poussières émises par les cimenteries d'Obourg qui sont de loin les plus importantes de la région et qui sont situées à 4 km seulement de la ville;

— secondairement, par la fréquence des vents S-E, E-S-E et S-S-E qui est égale à 10,3 %; ces vents apportent les poussières émises par les usines d'Harmignies.

deze streken te vergelijken met dat van Marcinelle : 200 tot 400 g/m²/dag voor het stof en 40 tot 60 g/m²/dag voor de SO_4^{--}-ionen. Men mag daarbij echter niet vergeten dat de neerslag in Mons slechts een bepaald aantal dagen van het jaar voorkomt :

— hoofdzakelijk tengevolge van de frekwentie der winden N-O, N-N-O en O-N-O die in 1968 16,7 % bedroeg (figuur 14) ; deze winden voeren het stof aan van de cementovens van Obourg die veruit de belangrijkste zijn van de streek en nauwelijk 4 km van de stad liggen;

— op de tweede plaats, door de frekwentie der winden Z-O, O-Z-O en Z-Z-O, die eveneens 10,3 % bedraagt; deze winden voeren het stof van de fabrieken van Harmegnies aan.

TABLEAU XVI — TABEL XVI

Etude de la pollution atmosphérique dans l'agglomération d'Harmignies.
(Période du 1.1.1968 au 11.8.1968)

Composition chimique des polluants solides.

Studie van de luchtverontreiniging in de agglomeratie Harmignies.
(Periode van 1.1.1968 au 11.8.1968)

Scheikundige samenstelling van de vaste verontreinigende stoffen.

	% des éléments dosés sur les polluants solides % der in de verontreinigende stoffen gedoseerde elementen							
	Stations de mesure Meetstations							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Perte au feu (900° C) Ovenverlies (900° C)	47,521	55,427	45,241	36,979	50,100	48,528	56,022	44,902
Insoluble dans HCl Onoplosbaar in HCl	36,744	24,579	22,942	41,050	28,104	35,311	28,735	35,388
Calcium	0,513	0,288	2,322	3,995	4,120	0,483	0,589	0,599
Magnésium Magnesium	0,242	0,175	0,356	0,335	0,299	0,248	0,230	0,263
Fer Ijzer	7,195	10,069	9,262	6,389	6,003	6,641	6,036	8,689
Manganèse Mangaan	0,052	0,061	0,084	0,072	0,066	0,061	0,054	0,077
Chrome Chroom	0,017	0,017	0,021	0,024	0,015	0,017	0,015	0,020
Silicium	0,517	1,132	1,468	0,960	0,961	0,442	1,650	0,487
Aluminium	0,606	0,513	1,083	1,303	1,238	0,880	0,805	0,855

On peut donc estimer que le taux de pollution solide peut atteindre 2 g/m²/jour, les jours où les vents soufflent de direction N-E.

Bijgevolg mag em zeggen dat het peil der verontreiniging in vaste stoffen 2 g/m²/dag kan bereiken met een N-O wind.

224. Lutte contre la pollution atmosphérique en France.

224. Bestrijding van de luchtverontreiniging in Frankrijk.

2241. Organisation.

a) *Secteur public.*

L'organisation de la lutte contre la pollution atmosphérique a été décidée par un décret-loi en date du 28 juillet 1960.

2241. Organisatie.

a) *Publieke sector.*

Tot de organisatie van de strijd tegen de luchtverontreiniging werd beslist door dekreet-wet van 28 juli 1960.

Le Ministre de la Santé Publique et de la Population est chargé de coordonner les mesures de lutte contre la pollution de l'atmosphère en accord avec les autres ministres intéressés.

Une commission consultative composée de représentants des ministres intéressés est instituée auprès du Ministre de la Santé Publique et de la Population; elle est consultée sur la politique générale de lutte contre les pollutions de l'atmosphère et lui donne des avis sur les projets et propositions qui lui sont soumis.

Tout récemment vient d'être créé, sous l'autorité du Ministre d'Etat chargé de la Recherche Scientifique et des Questions Atomiques et Spatiales, un « Comité Scientifique d'Action Concertée » avec mission orientée vers la lutte contre la pollution atmosphérique.

Ce comité se compose de cinq groupes d'étude et de contrôle dont les objectifs sont :

1°) l'étude des effets biologiques et toxicologiques sur l'homme, les animaux et les végétaux,

2°) la caractérisation et la physicochimie des polluants d'origine industrielle et urbaine,

3°) la diffusion des polluants dans l'atmosphère,

4°) les moyens d'assainissement concernant les combustibles, les produits de combustion et les rejets particuliers de l'industrie,

5°) les moyens techniques d'assainissement concernant les véhicules automobiles.

b) *Secteur privé.*

Le Comité d'Action Technique contre la Pollution Atmosphérique a été créé le 21 septembre 1960, à l'initiative de l'Institut Français des Combustibles et de l'Energie; il groupe les représentants de l'ensemble de l'industrie française.

Neuf groupes de travail ont été constitués dans le but de réunir les spécialistes des différentes questions et de mieux faire connaître les dispositions déjà prises ou à l'étude par l'ensemble de l'industrie française.

Le 28 juin 1961, le Comité du C.A.T.P.A. a décidé de créer un nouvel organisme, le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (C.I.T.E.P.A.); cette nouvelle association a pour objet de connaître, coordonner, promouvoir, réaliser et diffuser les études, essais et recherches scientifiques et techniques concernant la pollution atmosphérique.

Afin de réaliser au mieux sa mission, le Centre est chargé :

— d'élaborer un programme détaillé de travaux conformes aux directives qu'il aura reçues du Comité d'Action Technique contre la Pollution Atmosphérique;

— de répartir les travaux correspondants entre les centres de recherches et laboratoire existants;

De Minister van Openbare Gezondheid en Bevolking wordt belast met het coordineren van de maatregelen tot bestrijding van de luchtverontreiniging in overeenstemming met de andere betrokken ministers.

Bij het Ministerie van Openbare Gezondheid en Bevolking wordt een adviserende commissie opgericht bestaande uit afgevaardigden van de betrokken ministers; zij wordt door de minister geraadpleegd over de algemene politiek inzake bestrijding van de luchtverontreiniging en dient hem van advies over projecten en voorstellen die hem gedaan worden.

Heel onlangs werd onder het gezag van de Staatsminister voor wetenschappelijk onderzoek en Atoom- en Ruimteaangelegenheden, een « Comité Scientifique d'Action Concertée » opgericht dat op de bestrijding van de luchtverontreiniging gericht is.

Dit comité bestaat uit vijf studie- en controlegroepen met de volgende doelstellingen :

1°) studie van de biologische en toxicologische weerslag op mensen, dieren en planten,

2°) karakteriseren en opmaken van de fysico-chemische eigenschappen der verontreinigingende stoffen van industriele en stedelijke oorsprong,

3°) de spreiding van de verontreinigende stoffen in de atmosfeer.

4°) saneringsmiddelen inzake brandstoffen, verbrandingsprodukten en speciale industrieële afval,

5°) technische saneringsmiddelen in verband met autovoertuigen.

b) *Private sector.*

Het « Comité Technique contre la Pollution Atmosphérique » werd opgericht op 21 september 1960, op initiatief van het « Institut Français des Combustibles et de l'Energie »; het geheel der Franse nijverheid is erin vertegenwoordigd.

Er werden negen werkgroepen opgericht met het doel voor de verschillende problemen de specialisten te verenigen en een beter inzicht te krijgen in hetgeen reeds door het geheel van de Franse nijverheid werd gedaan of ter studie genomen.

Op 28 juni 1961 heeft het Comité C.A.T.P.A.A. beslist een nieuw organisme in het leven te roepen, het « Centre Interprofessionnel Technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique » (C.I.T.E.P.A.); doel van deze nieuwe vereniging is het kennis nemen, het coordineren, bevorderen, uitwerken en verspreiden van technische en wetenschappelijke studies, proeven en onderzoekingen in verband met de luchtverontreiniging.

Om deze opdracht zo goed mogelijk te vervullen heeft het Centre volgende taken op zich genomen :

— uitwerken van een gedetailleerd werkprogramma overeenkomstig de richtlijnen van het « Comité d'Action Technique contre la Pollution Atmosphérique »;

— het verdelen van de daarbij horende taken tussen de bestaande onderzoekingscentrums en laboratoriums;

— de réunir les crédits nécessaires pour son fonctionnement interne et pour subsidier les centres et laboratoires qui acceptent d'entreprendre des recherches.

Les crédits sont mis à la disposition du C.I.T.E.P.A. pour moitié par les producteurs des combustibles solides et liquides, l'autre moitié étant fournie par toutes les organisations professionnelles intéressées et les pouvoirs publics.

Pour assurer une coordination entre les organismes d'Etat ou privés effectuant des études sur la pollution et les hygiénistes chargés par le Gouvernement de déterminer les causes et les effets de la pollution atmosphérique, le Centre soumet à un Comité Scientifique Consultatif l'ensemble de son programme de travail et le nom des laboratoires qui en sont chargés.

2242. Législation.

Le 2 août 1962, paraît la loi-cadre relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs et portant modification de la loi du 19 décembre 1917.

Cette loi-cadre concerne l'ensemble des sources de pollution : « Les immeubles, établissements industriels, commerciaux, artisanaux ou agricoles, véhicules ou autres objets mobiliers possédés, exploités ou détenus par toutes personnes physiques ou morales devront être construits, exploités ou utilisés de manière à satisfaire aux dispositions prises en application de la présente loi afin d'éviter les pollutions de l'atmosphère et des odeurs qui incommodent la population, compromettent la santé ou la sécurité publique, ou nuisent à la production agricole, à la conservation des constructions et monuments ou au caractère des sites ».

Elle prescrit la fixation par décrets des conditions d'interdiction ou de réglementation :

— d'émission de divers polluants,
— de construction d'immeubles ou d'établissements,
— d'équipement des véhicules,
— d'utilisation des combustibles et carburants.

Elle détermine les contrôles qui seront assurés

a) pour les immeubles privés, par l'inspecteur de la salubrité départementale;
b) pour les établissements industriels, par les inspecteurs des établissements classés;
c) pour les véhicules, par les agents de la circulation;
d) pour les émissions radioactives, par le service central de protection contre les rayonnements.

Des peines contraventionnelles sont prévues pour infraction à la loi.

Le décret du 17 septembre 1963 est le premier pris en application de la loi-cadre; il concerne les appareils et équipements thermiques.

— de kredieten inzamelen nodig voor zijn eigen werking en tot het subsidieren van centrums en laboratoriums die bepaalde onderzoekingswerken op zich nemen.

Het C.I.T.E.P.A. krijgt zijn fondsen voor de helft van de voortbrengers van vaste en vloeibare brandstoffen, voor de helft van alle betrokken beroepsorganisaties en van de Openbare Macht.

Om de nodige samenwerking te verkrijgen tussen de Staats- en private organismen die studies over de luchtverontreiniging uitvoeren en de hygiënisten die door de Regering belast worden met het opsporen van oorzaken en gevolgen van de luchtverontreiniging, legt het Centrum geheel zijn programma en de naam van de laboratoriums die met de uitvoering ervan zijn belast voor een aan wetenschappelijk adviserend comité.

2242. De wetgeving.

Op 2 augustus 1961 verschijnt de kaderwet op de bestrijding van de luchtverontreiniging en de onaangename geuren, tot wijziging van de wet van 19 december 1917.

Deze kaderwet beoogt het geheel van de verontreinigingsbronnen : « De gebouwen, industrieële, handels- ambachts- of landbouwinrichtingen, voertuigen of andere beweeglijke voorwerpen, die in bezit gehouden, ontgonnen of bewaard worden door eender welke fysieke of rechtspersonen moeten derwijze worden gebouwd, ontgonnen of gebruikt dat voldaan wordt aan de bepalingen opgelegd in uitvoering van deze wet, tot voorkoming van de luchtverontreiniging en onaangename geuren, die een hinder vormen voor de bevolking een gevaar voor de openbare veiligheid, of schade toebrengen aan de landbouw, de gebouwen en monumenten of het voorkomen van het land ».

Zij schrijft voor dat dekreten zullen uitgevaardigd worden voor het verbieden of reglementeren van :

— de emissie van verschillende verontreinigingsstoffen;
— de bouw van woningen of inrichtingen;
— de uitrusting van de voertuigen;
— het gebruik van vaste en vloeibare brandstoffen.

Zij bepaalt wie de controle zal uitoefenen, namelijk :

a) voor private gebouwen, de gezondheidsinspecteur van het departement,
b) voor de nijverheidsinrichtingen, de inspecteurs der ingedeelde inrichtingen,
c) voor de voertuigen, de verkeersbeambten,
d) voor de radioactieve verontreiniging, de centrale dienst voor bescherming tegen stralingsgevaar.

Straffen zijn voorzien voor het geval inbreuk gepleegd wordt op de wet.

Het dekreet van 17 september 1963 was het eerste dat getroffen werd in het raam van de kaderwet; het heeft betrekking op thermische apparaten en uitrustingen.

Il traite des pénalisations pour :

a) la vente d'appareils ne répondant pas aux spécifications ou vendus sans notices,
b) le non-respect des règles d'émissions,
c) l'absence d'installation de dispositifs de mesure et l'opposition aux contrôles.

Il permet au Préfet de prendre des mesures immédiates en cas de menace caractérisée pour la santé publique.

Il fixe les modalités de création, par arrêtés des ministres concernés.

— des normes de construction et d'installation des appareils avec délai d'application,
— des zones de protection spéciales établies sur demande en fonction des concentrations observées de poussières, de gaz nocifs (SO_2, ... etc) et des conditions climatologiques du lieu.

Des arrêtés fixeront pour ces zones :

a) le seuil d'émission des fumées et gaz de combustion,
b) les appareils et équipements à utiliser ainsi que les conditions d'entretien,
c) les combustibles à utiliser,
d) la qualification du personnel de conduite et de contrôle.

Le 11 août 1964, des arrêtés d'application fixant des zones de protection spéciales ont été pris pour Paris. Ils concernent l'emploi des combustibles et l'usage des appareils thermiques installés dans les locaux d'habitation, les locaux administratifs, les établissements industriels, artisanaux, commerciaux et autres, non visés dans la nomenclature des établissements classés.

Ils fixent deux zones de protection spéciale dans lesquelles il est interdit d'utiliser à partir de dates fixées :

a) des fuels-oils lourds de plus de 2 % de soufre;
b) des combustibles solides dont la teneur en matières volatiles est supérieure à 15 %, sauf dans les appareils agréés et équipés des brûleurs sans émission de fumées;
c) d'émettre des fumées visibles donnant un indice de noircissement supérieur à 6 Bacharach et des envols donnant un indice pondéral supérieur à 0,6 g/th en zone 1 et 1,2 g/th en zone 2;
d) des fuels-oils autres que domestiques dont la teneur en soufre est au maximum égale à 0,5 % dans les installations d'une capacité thermique inférieure ou égale

à 1000 th/h en zone 1
à 350 th/h en zone 2

De plus, il est exigé d'assurer un bon entretien et une visite annuelle de contrôle et de faire assurer la conduite des installations supérieures à 500 th/h par une personne compétente.

Het bevat straffen voor :

a) het verkopen van toestellen die niet beantwoorden aan de bepalingen of zonder nadere inlichtingen verkocht werden,
b) het niet naleven van de regels inzake emissie,
c) de afwezigheid van meettoestellen en het verzet tegen controle.

Ingeval de gezondheid van het publiek duidelijk bedreigd wordt kan de prefect onmiddellijk maatregelen nemen.

Verder legt het besluit vast hoe, door besluit van de betrokken minister,

— normen worden opgesteld voor het bouwen en installeren van toestellen, met een zekere overgangsperiode,
— speciaal beschermde zones worden afgebakend die op aanvraag worden opgericht naar aanleiding van de vastgestelde concentratie van stof, schadelijke gassen (SO_2 enz...) en de plaatselijke klimatologische omstandigheden.

Voor deze zones zullen door besluit vastgesteld worden :

a) een drempelemissie voor rook en verbrandingsgassen;
b) welke toestellen en uitrustingen zullen gebruikt worden en hoe ze moeten worden onderhouden;
c) welke brandstoffen mogen gebruikt worden;
d) aan welke vereisten het personeel, belast met de leiding en controle daarvan, moet voldoen.

Op 11 augustus 1964 werden voor Parijs toepassingsbesluiten genomen, waarbij speciaal beschermde zones werden opgericht. Ze hebben betrekking op het gebruik van brandstoffen, en van thermische toestellen opgesteld in woonruimten, administratieve lokalen, nijverheidsgebouwen, ambachtelijke of andere gebouwen, die niet onder de bepaling der ingedeelde inrichtingen vallen.

Er worden twee speciaal beschermde zones vastgelegd waarin het van een vastgestelde datum af verboden is :

a) zware fuel met meer dan 2 %zwavel te gebruiken;
b) vaste brandstoffen te gebruiken met een gehalte aan vluchtige bestanddelen van meer dan 15 %, behalve wanneer de toestellen aangenomen zijn en branders bevatten die geen rook afgeven;
c) zichtbare rook te laten ontsnappen, die een verduistering geeft van meer dan 6 Bacharach of rookwolken met een gewichtsindex van meer dan 0,6 g/th in zone 1 en 1,2 g/th in zone 2;
d) andere dan huishoudelijke fuels te gebruiken met een maximum zwavelgehalte van 0,5 % in thermische installaties met een capaciteit van minder dan of gelijk aan

1000 th/u in zone 1
350 th/u in zone 2.

Bovendien moet goed onderhoud en een jaarlijks onderzoek verzekerd zijn en moeten de installaties toevertrouwd worden aan bevoegde personen voor vermogens van meer dan 500 th/u.

Le décret du 19 août 1964 modifie la loi du 19 décembre 1917 relative aux établissements classés : les installations de plus de 1000 th/h sont comprises dans la nomenclature des établissements classés et devront faire l'objet d'une déclaration, celles de 3000 th/h sont placées en classe 2 et ne seront autorisées que si des mesures sont prises pour en réduire les nuisances.

Pour les véhicules à moteurs, en dehors de la loi-cadre du 2 août 1961 il faut noter :

a) Le décret du 10 juillet 1954 prohibant l'émission de fumées pouvant nuire à la sécurité de la circulation ou incommoder les autres usagers de la route.

b) L'arrêté du 12 novembre 1963 :

art. 1er. — Les moteurs doivent être conçus, construits, réglés, entretenus, alimentés et conduits de façon à ne pas provoquer d'émissions de fumées nuisibles ou incommodantes.

art. 2. — Les véhicules en stationnement doivent avoir leur moteur arrêté, sauf en cas de nécessité.

art. 3. — Aucun véhicule en service ne doit émettre pendant la marche ou à l'arrêt des fumées nettement teintées ou opaques.

art. 5. — Les véhicules neufs équipés d'un moteur à combustion interne présentés à la réception par type ou à titre isolé feront l'objet d'une mesure de l'opacité de la fumée . . .

c) L'arrêté du 28 juillet 1964 qui impose pour les gaz de carter émis par les moteurs à explosion à quatre temps des véhicules automobiles une émission inférieure à 0,15 % du poids de combustible brûlé.

2243. Organismes spécialisés de contrôle et de recherche.

Dans le présent exposé, nous nous limitons à décrire brièvement les activités des principaux centres de la région parisienne.

A. *Le Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris.*

Ce centre comporte une section dénommée « Section de l'Hygiène des Atmosphères »; les recherches en matière de pollution sont d'ordre chimique, physique, bactériologique et virologique et s'étendent aussi bien aux atmosphères confinées qu'aux atmosphères libres.

Ce laboratoire dispose pour la mesure de la pollution atmosphérique :

1°) D'un réseau de 88 stations équipées d'appareils S.F. réparties dans la ville de Paris et au voisinage de celle-ci.

Dans ces appareils, l'air extérieur est aspiré par une pompe électrique à débit constant à travers un filtre, un flacon-laveur et un compteur à gaz; l'analyse réflectométrique du filtre et le titrage acidimétrique du liquide du flacon laveur permettent respectivement de connaître le taux moyen des fumées et du SO_2 par mètre cube d'air pendant la durée du prélèvement.

Het dekreet van 19 augustus 1964 brengt een wijziging van de wet van 17 december 1917 op de ingedeelde inrichtingen : de installaties van meer dan 1000 th/u worden beschouwd als ingedeelde inrichtingen en moeten verklaard worden, die van 3000 th/u worden ingedeeld in klas 2 en enkel vergund mits voorzorgen genomen worden om er de hinder van te beperken.

Voor motorvoertuigen noteert men buiten de kaderwet van 2 augustus 1961 :

a) Het dekreet van 10 juli 1954 waarbij het verboden wordt rook te ontwikkelen waardoor de veiligheid van het verkeer wordt aangetast of andere weggebruikers gehinderd;

b) Het besluit van 12 november 1963 :

Art. 1 — De motoren moeten derwijze worden opgevat, gebouwd, geregeld, onderhouden, gevoed en behandeld dat geen schadelijke of hinderlijke rookgassen worden afgegeven;

Art. 2. — Behoudens noodzaak moeten stilstaande voertuigen een stilstaande motor hebben;

Art. 3. — In geen geval mag een voertuig tijdens het gebruik duidelijk gekleurde of donkere rookgassen afgeven.

Art. 5. — Nieuwe voertuigen uitgerust met een motor met inwendige verbranding moeten bij de aanvaarding per type of geïsoleerd gemeten worden onder oogpunt dichtheid van de rookgassen.

c) Het besluit van 28 juli 1964 dat voor de uitlaatgassen van de viertaktmotoren der auto's een emissie oplegt die minder moet bedragen dan 0,15 % van het gewicht verbruikte brandstof.

2243. De gespecialiseerde controle- en onderzoekingsorganismen.

In dit artikel beperken wij ons tot een korte beschrijving van de activiteit der voornaamste centrums van de streek van Parijs.

A. *Het Laboratorium voor Hygiëne van de Stad Parijs.*

Dit centrum bevat een sectie geheten « Section de l'Hygiène de l'Atmosphère »; de onderzoekingen inzake luchtverontreiniging zijn van scheikundige, natuurkundige, bacteriologische of virologische aard en hebben zowel op ingesloten ruimten als op de vrije atmosfeer betrekking.

Voor het meten van de luchtverontreiniging beschikt dit laboratorium over het volgende :

1°) Een net van 88 stations uitgerust met toestellen S.R., verdeeld over de stad Parijs en de omgeving. In deze toestellen wordt de lucht aangezogen door een elektrische pomp met constant debiet, doorheen een filter, een wasfles en een gasteller; door reflectometrische ontleding van de filter en zuurtitrering van de inhoud der wasfles kent men respectievelijk de gemiddelde hoeveelheid rook en SO_2 per kubieke meter gedurende de meting;

2°) De deux stations équipées d'analyseur infra-rouge avec enregistrement du type Onera pour l'analyse en continu du CO, CO_2 et SO_2.

3°) De 12 jauges d'Owen réparties sur le territoire du département parisien et relevées tous les mois.

Une cartographie de la pollution dans la région parisienne est en cours de réalisation de telle manière que les autorités compétentes puissent intervenir sur les lieux les plus exposés.

B. *Laboratoire Municipal de la Préfecture de Police.*

Les différentes activités de ce centre dans le domaine de la lutte contre la pollution atmosphérique sont :

1°) La détermination du niveau de pollution solide et sulfureux de la région N.O. de Paris à l'aide des jauges d'Owen.
Cette étude, commencée en 1958 et qui se poursuit depuis cette date, a permis d'observer que le niveau d'empoussièrement dans cette région a diminué régulièrement de 1958 à 1963, mais que depuis cette date il augmente sans toutefois dépasser le niveau de 1960. Cette remontée s'expliquerait par les travaux importants entrepris dans cette zone.
La pollution due au 3.4-benzopyrène dosé à partir des retombées est faible.

2°) L'étude de la pollution des carrefours de la capitale par les gaz d'échappement des véhicules automobiles.
Paris a été divisé en 317 îlots dans lesquels, une fois par mois, quatre prélèvements d'air sont effectués. La teneur en oxyde de carbone est déterminée pour chaque prélèvement, ce gaz étant considéré comme représentatif de tous les autres polluants qui sont présents dans les gaz d'échappement (hydrocarbures aliphatiques, hydrocarbures aromatiques, aldéhydes, oxydes d'azote, gaz carbonique, gaz sulfureux...).

De l'examen des résultats obtenus à ce jour, il ressort une légère tendance à l'augmentation du niveau moyen de la pollution sans rapport avec l'accroissement du parc automobile.

3°) Etude de la pollution de l'air dans les garages et parkings souterrains.
Il a été procédé à l'examen de la qualité de l'air insufflé pour les ventiler et à celle de l'air rejeté en surface par le système de ventilation. On a également étudié les meilleurs emplacements pour les prises de contrôle de la teneur de l'air en CO.

C. *Centre d'Etude de l'Electricité de France pour la prévention de la pollution atmosphérique.*

Les activités de ce centre, qui sont multiples, sont orientées dans le but de limiter les nuisances provoquées par les centrales thermiques déjà en service ou

2°) Twee stations uitgerust met registrerende infrarood ontleedtoestellen type Onera voor doorlopende ontleding van CO, CO_2 en SO_2.

3°) 12 meetvaten Owen verdeeld over het grondgebied van het departement Parijs, die elke maand geledigd worden.

Sinds enkele tijd werkt men aan een verontreinigingskaart van de streek van Parijs, zodat de bevoegde autoriteiten zouden kunnen tussenkomen op de meest blootgestelde plaatsen.

B. *Het Gemeentelijk Laboratorium van de Politieprefectuur.*

De verschillende activiteiten van dit centrum inzake strijd tegen de luchtverontreiniging zijn de volgende :

1°) Bepalen van het verontreinigingsniveau te wijten aan vaste en zwavelachtige stoffen in de noordoostelijke streek van Parijs met behulp van meetvaten Owen.
Deze studie begon in 1958 en gaat regelmatig voort; men heeft kunnen vaststellen dat het stofniveau in deze omgeving regelmatig verminderd is van 1958 tot 1963 maar dat het sedertdien stijgt zonder evenwel het peil van 1960 te hebben bereikt. Dit stijgen zou kunnen te wijten zijn aan de belangrijke bouwwerken die in bedoelde wijk aan gang zijn.
De verontreiniging te wijten aan het 3.4-benzopyreen is zwak.

2°) De studie van de verontreiniging op de kruispunten der hoofdstad, wegens de uitlaatgassen der voertuigen.
Parijs werd verdeeld in 317 sectoren waarin een ontleding per maand wordt verricht. Voor elke ontleding wordt het koolmonoxydegehalte bepaald, aangezien dit gas als representatief wordt beschouwd voor al de schadelijke gassen aanwezig in de uitlaatgassen (alifatische koolwaterstoffen, aromatische koolwaterstoffen, aldehyden, stikstofoxyden, koolzuur, zwavelzuur...).
Tot nu toe geven de resultaten een lichte neiging tot stijgen te kennen van het gemiddeld peil der luchtverontreiniging die geen verband houdt met de toeneming van het voertuigenpark.

3°) Studie van de luchtverontreiniging in ondergrondse garages en parkings.
Er werd een onderzoek ingesteld naar de hoedanigheid van de lucht die voor de verluchting van deze ruimten wordt aangevoerd en die van de lucht die uiteindelijk door het ventilatiesysteem wordt geloosd. Men heeft ook de beste plaats bestudeerd voor het opnemen der monsters voor de controle van het CO-gehalte in de lucht.

C. *Studiecentrum van de Electricité de France voor de voorkoming van de luchtverontreiniging.*

De activiteiten van dit centrum zijn talrijk en gericht op een vermindering van de hinder veroorzaakt door

en construction et cela dans des limites acceptables tant du point de vue salubrité qu'économique.

Les centrales thermiques rejettent dans l'atmosphère :

a) des polluants solides qui sont des cendres volantes résultant de l'utilisation des combustibles solides et des fumerons résultant surtout de l'utilisation de combustible liquide;
b) des polluants gazeux, les plus importants étant l'anhydride sulfureux, en plus faible quantité l'anhydride sulfurique et accessoirement l'oxyde de carbone et les oxydes d'azote.

Les diverses études entreprises concernent les problèmes suivants :

— mesure de la pollution dans l'environnement des centrales,
— étude de la dispersion des polluants,
— étude des moyens de prévention.

— *Mesure de la pollution dans l'environnement des centrales.*

Le contrôle de la pollution sur les sites des centrales se fait :

— à l'aide des plaquettes de sédimentation qui sont des plaques minces d'aluminium de 4 cm x 8 cm recouvertes de vaseline;
— à l'aide d'appareils « S.F. » dont le principe a été décrit précédemment.

Un appareil « S.F. » enregistreur en continu a été élaboré et est destiné à donner des informations immédiates sur le degré de pollution due au SO_2 et SO_3.

En plus des éléments constitutifs de l'appareil journalier, l'appareil S.F. enregistreur en continu est équipé d'un dispositif qui assure la neutralisation de l'acidité de l'air au fur et à mesure qu'elle est retenue dans le barboteur et la mise en graphique des résultats.

— *Etude de la dispersion des polluants dans l'atmosphère.*

La diffusion des fumées dans l'atmosphère est fonction des paramètres suivants :

— vitesse de sortie du flux gazeux,
— différence de densité et de température entre l'air ambiant et les fumées,
— vitesse du vent.

Pour étudier les conditions climatologiques, gradient de température des basses couches atmosphériques, recherche des niveaux d'inversion, le laboratoire dispose de stations mobiles de radio-sondage atmosphérique par ballon captif.

Il dispose également de souffleries expérimentales destinées à faire des études théoriques sur la dispersion, à vérifier les formules s'y rapportant et à déterminer sur modèle la hauteur optimale à donner aux cheminées compte tenu de la nature, de la puissance de la centrale et du relief.

reeds in bedrijf of in oprichting zijnde elektrische centrales en wel tot een niveau dat zowel op gezondheids- als op economische gebied aanvaardbaar is.

De thermische centrales lozen volgende stoffen in de atmosfeer :

a) vaste verontreinigende stoffen : vliegas van vaste brandstoffen en roetvlokken die vooral van vloeibare brandstoffen voorkomen;
b) gasvormige stoffen, vooral het zwaveligzuuranhydride, in mindere mate het zwavelzuuranhydride, in ondergeschikte orde het koolmonoxyde en de stikstofoxyden.

De verschillende studies die ondernomen werden hadden betrekking op de volgende problemen :

— meten van de verontreiniging in de omgeving van de centrales;
— studie van de spreiding der verontreinigingstoffen;
— studie van de middelen tot voorkoming.

— *Meting van de verontreiniging in de omgeving van de centrales.*

De controle op de verontreiniging in de omgeving der centrales gebeurt :

— met behulp van de neerslagplaatjes, dit zijn dunne aluminiumplaatjes van 4 x 8 cm die met vaseline bedekt zijn;
— met behulp van de toestellen S.R. waarvan het princiep reeds werd uiteengezet.

Een continu registrerend S.R. apparaat werd vervaardigd; het is bestemd om onmiddellijke inlichtingen te geven over de verontreinigingsgraad in verband met SO_2 en SO_3.

Buiten de onderdelen van het gewone toestel, bevat het registrerend S.R.-toestel een apparatuur voor het neutraliseren van de zuurtegraad der lucht naarmate ze in de wasfles wordt vastgehouden, en voor het grafisch voorstellen van de resultaten.

— *Studie van de spreiding der verontreinigingsstoffen.*

De spreiding van de rook in de atmosfeer is een functie van de volgende parameters :

— de uitgangssnelheid van de gasstroom,
— het verschil in dichtheid en temperatuur van de omgevingslucht en de rookgassen,
— de windsnelheid.

Voor de studie van de klimatologische omstandigheden, de temperatuurgradient der onderste atmosfeerlagen, het opzoeken van het inversiepeil, beschikt het laboratorium over rijdende stations voor atmosferische radiopeiling met behulp van weerballons.

Het beschikt eveneens over windtunnels voor theoretische studies over spreiding, voor het verifieren van desbetreffende formules en voor het bepalen op schaalmodel van de optimale hoogte der schoorstenen, rekening houdend met aard en vermogen van de centrale en met het relief.

— *Etude des moyens de prévention.*

L'action essentielle menée pour réduire les émissions de poussières consiste à vérifier mensuellement au moins l'efficacité des dépoussiéreurs installés et étudier les possibilités de rendement de ceux-ci.

Les émissions des polluants gazeux sont réduites par l'utilisation de fuels-oils pauvres en soufre, ceux utilisés actuellement contenant en moyenne 2,5 % de soufre. Un projet de désulfuration des gaz de combustion est à l'essai sur une station expérimentale d'échelle semi-industrielle : son principe repose sur l'équation suivante :

$$SO_3(NH_4)_2 + SO_2 + H_2O \rightleftarrows 2\,NH_4HSO_3$$

D. *Laboratoire de l'Union Technique de l'Automobile du Motocycle et du Cycle.*

C'est par un arrêté ministériel du 12 novembre 1963 du Ministre des Travaux Publics et des Transports que ce laboratoire a été agréé pour la mesure et le contrôle des produits d'échappement des véhicules automobiles.

Les principaux polluants qui sont présents dans les gaz d'échappement sont :

— l'oxyde de carbone;
— les produits imbrûlés ou crackés; ils vont des hydrocarbures, des produits polymérisés tels que le 3-4 benzopyrène aux produits plus complexes comme les suies d'échappement;
— les aldéhydes;
— les oxydes d'azote;
— les produits dérivés d'additif au carburant tels que le plomb;
— l'anhydride sulfureux.

Il faut signaler également l'évaporation de carburant en provenance du carburateur et du réservoir. Les essences sont en effet constituées de 97 à 98 % d'hydrocarbures ayant des points d'ébullition variant entre 30° et 200°, les 2 à 3 % restants étant des hydrocarbures plus lourds et les additifs.

L'action antipollution est triple, à savoir :

— le contrôle des fumées des moteurs Diesel,
— la limitation de l'émission des gaz de carter,
— la réduction des teneurs en oxyde de carbone et autres substances nocives dans les gaz d'échappement.

1°) *Contrôle des fumées des moteurs Diesel.*

L'article 5 de l'arrêté du 12 novembre 1963 prévoit que tous les véhicules neufs à combustion interne présentés par type ou à titre isolé feront l'objet d'une mesure de l'opacité des fumées.

La mesure se fait au moyen d'un opacimètre à cellule photoélectrique sur véhicule arrêté, le moteur étant à température normale.

— *Studie van de middelen tot voorkoming.*

De voornaamste actie tot vermindering van de stofafgifte bestaat in een maandelijks nazicht, ten minste van de doeltreffendheid van de ontstoffingsinstallaties en in een studie van de mogelijkheden hiervan wat het rendement aangaat.

De emissie van gasvormige verontreinigingsstoffen wordt bestreden door het gebruik van zwavelarme fuel, terwijl de brandstof die men nu gebruikt gemiddeld 2,5 % zwavel bevat. Een ontwerp tot ontzwaveling van de verbrandingsgassen wordt momenteel op proef gesteld in een proefinstallatie op half-industriële schaal. Het princiep berust op de vergelijking :

$$SO_3(NH_4)_2 + SO_2 + H_2O \rightleftarrows 2\,NH_4HSO_3$$

D. *Het laboratorium van de Union Technique de l'Automobile du Motocycle et du Cycle.*

Door ministerieel besluit van 12 november 1963 van de Minister van Openbare werken en verkeer werd dit laboratorium aangenomen voor het meten en controleren van de uitlaatprodukten van autovoertuigen.

In de uitlaatgassen komen vooral de volgende verontreinigende stoffen voor :

— koolmonoxyde;
— onverbrande of gekraakte produkten. Deze gaan van koolwaterstoffen, polymeerprodukten zoals 3-4 benzopyreen, tot meer ingewikkelde stoffen zoals het roet;
— aldehyden;
— stikstofoxyden;
— produkten voortkomend van de aan de brandstof toegevoegde stoffen zoals lood;
— zwaveligzuuranhydride.

Men moet eveneens denken aan de verdamping van de brandstof die gebeurt in de carburator en in het reservoir. De benzine is immers voor 97 tot 98 % samengesteld uit koolwaterstoffen met een kookpunt tussen 30 en 200°; de overblijvende 2 tot 3 % zijn zwaardere koolwaterstoffen of toevoegstoffen.

De werking tegen de luchtverontreiniging is driedubbel :

- controle op de rookgassen van de dieselmotoren;
— beperking van de emissie van cartergassen;
— vermindering van het gehalte aan koolmonoxyde en andere schadelijke bestanddelen in de uitlaatgassen.

1°) *Controle op de rookgassen van de dieselmotoren.*

Artikel 5 van het besluit van 12 november 1963 bepaalt dat alle nieuwe voertuigen met motoren met inwendige verbranding per type of geïsoleerd moeten onderzocht worden op de kleur van de rook.

Men gebruikt voor deze meting een verduisteringsmeter met fotoëlektrische cel, op stilstaand voertuig, met motor op normale temperatuur.

C'est la seule mesure qui est imposée aux moteurs Diesel qui sont mis hors de cause tant en ce qui concerne l'émission d'oxyde de carbone et des hydrocarbures imbrûlés.

2°) *Limitation de l'émission des gaz de carter.*

Ceux-ci sont constitués, pour 85 % environ, par les hydrocarbures légers imbrûlés et, pour 15 % environ, par des produits de transformation résultant d'une combustion incomplète. La législation française, qui a adopté les normes des Etats de Californie et de New York, impose que les moteurs soient conçus ou équipés de telle manière que l'émission des gaz de carter mesurée pendant un cycle donné soit inférieure à 15 % du poids de combustible consommé pendant le cycle.

Ce cycle est divisé en trois phases successives :

— 25 % du temps total, moteur au ralenti, à vide;

— 25 % à un régime du moteur correspondant à une vitesse du véhicule de 50 km/h, la dépression dans la tubulure d'aspiration étant de 400 mm de mercure;

— 50 % à un régime correspondant également à 50 km/h, mais avec une dépression de 250 mm.

3°) *Réduction des teneurs en CO et autres substances nocives dans les gaz d'échappement.*

A l'heure actuelle, le Gouvernement n'a pas encore pris de réglementation concernant ce problème. Les seules normes officielles sont actuellement celles prescrites par l'Etat de Californie en 1959 :

— hydrocarbures : teneur maximum 275 ppm mesurés par un analyseur infra-rouge sensibilisé à l'hexane;

— oxyde de carbone : 1,5 % en volume; la mesure étant obtenue en pondérant les teneurs relevées en cours des séquences successives d'un cycle (ralenti, accélération, croisière, décélération) reproduisant la marche d'un véhicule dans l'agglomération de Los Angeles.

L'UTAC dispose d'un banc d'essais à rouleaux sur lequel sont expérimentées les voitures européennes suivant le cycle de Californie.

Un parcours a été établi sur l'autodrome de Montlhery qui correspond au parcours type moyen urbain parisien (31 % d'arrêts, 8 % en 1ère vitesse, 37 % en 2ème vitesse, 21,5 % en 3ème vitesse et 2,5 % en 4ème vitesse).

Les essais sont faits avec une remorque laboratoire attelée derrière la voiture, la teneur en CO et CO_2 des gaz d'échappement est mesurée pendant l'entièreté de l'essai.

Le Centre étudie également, en collaboration avec les industriels, les différents procédés susceptibles de limiter la pollution qui agissent :

Dit is de enige proef die opgelegd wordt voor de dieselmotoren die verder niet meer tussenkomen voor waat de emissie van koolmonoxyde en onverbrande koolwaterstoffen betreft.

2°) *Beperking van de emissie van cartergassen.*

Deze bestaan voor ongeveer 85 % uit onverbrande lichte koolwaterstoffen en voor ongeveer 15 % uit de transformatieprodukten van een onvolledige verbranding. De Franse wetgeving heeft de normen overgenomen van de staten Californië en New York, en bepaalt dat de motoren zo moeten gebouwd of uitgerust zijn dat de emissie van cartergassen gemeten gedurende een gegeven cyclus minder bedraagt dan 15 % van het gewicht der brandstof die tijdens de cyclus verbruikt werd.

Deze cyclus wordt in drie opeenvolgende fazen verdeeld :

— 25 % van de totale tijd loopt de motor stationnair zonder belasting;

— 25 % loopt de motor op een regime overeenkomend met een snelheid van het voertuig van 50 km/u, met een onderdruk van 400 mm kwik in de aanzuigleiding;

— 50 % loopt de motor eveneens op een regime overeenkomend met een snelheid van 50 km/u maar met een depressie van 250 mm.

3°) *Vermindering van het gehalte aan koolmonoxyde en andere schadelijke bestanddelen in de uitlaatgassen.*

Tot nu toe heeft de Regering terzake geen reglement uitgevaardigd. De enige officiële normen zijn tot nu toe deze opgelegd door de Staat Californië in 1959 :

— koolwaterstoffen : maximum gehalte 275 ppm gemeten met een met hexaan gesensibiliseerd infra-roodontleedapparaat;

— koolmonoxyde : 1,5 volumeprocenten; het resultaat wordt bekomen door het pondereren van de gehalten opgenomen tijdens de opeenvolgende fazen van een cyclus (stationnair draaien, versnellen, kruissnelheid, vertragen) die de verplaatsing van een voertuig in de agglomeratie van Los Angeles voorstelt.

De UTAC heeft een proefbank met rollen waarop de Europese voertuigen worden getest volgens de cyclus van Californië.

Op de autodroom van Montlhery werd een omloop gemaakt die overeenkomt met een klassieke stad rit in Parijs (31 % stilstand, 8 % in eerste versnelling, 37 % in 2de versnelling, 21,5 % in 3de versnelling en 2,5 % in 4de versnelling).

De proeven worden verricht met een laboratorium als aanhangwagen; het CO- en CO_2-gehalte der uitlaatgassen wordt gedurende heel de proef gemeten.

Het Centrum bestudeert eveneens in samenwerking met de industriëlen de verschillende procédé's waarmee

— soit sur l'échappement (Man-Air-Ox, pot de combustion catalyque ou à flamme directe, etc...);

— soit sur la carburation et la combustion (injection, combustion hétérogène, architecture du moteur, etc...).

E. *Institut National de Recherche Chimique Appliquée.*

1°) *Statut et mission de l'organisme.*

L'IRCHA est un organisme public d'Etat à caractère industriel et commercial, doté de l'autonomie administrative et financière, sous la tutelle du Ministre de l'Industrie.

Il a été créé en 1957 à partir du « Laboratoire Central des Services Chimiques de l'Etat ». Au départ, il a été installé dans les bâtiments du « Laboratoire Central des Poudres » à Paris mais, depuis 1966, il dispose de nouveaux laboratoires qui ont été construits à Vert-le-Petit.

Il a pour mission :

— d'exécuter pour le compte de l'administration ou des organismes publics des recherches chimiques ou physico-chimiques de caractère national;
— d'appliquer ces études aux problèmes qui lui sont posés par l'industrie.

Etant donné son autonomie budgétaire, toutes ces études sont exécutées sous contrat dans le cadre d'un programme défini.

Les effectifs sont d'environ 300 personnes dont 150 ingénieurs et techniciens.

L'IRCHA comprend trois secteurs de recherches :

— La chimie, où l'on s'intéresse surtout aux techniques d'analyse, à la synthèse des composés organiques du phosphore, du fluor, du soufre, à la chimie des acétyléniques et à la physico-chimie de la fermentation dans le but de valoriser certains végétaux ou certains déchets de l'industrie agricole.

— La pollution des eaux par les effluents industriels. Les études qui sont en cours concernent les problèmes de détection (prélèvement et analyses) et de prévention (d'examen des possibilités d'épuration biologique).

— La pollution de l'air des atmosphères.

2°) *Activités du département « Pollution de l'Air ».*

Les principaux centres d'intérêt et de recherche sont actuellement :

— *Les études physico-chimiques de base sur les atmosphères polluées* telles que la transformation du SO_2 en SO_3 par oxydation.

de luchtverontreiniging zou kunnen beperkt worden en die werken op :
— de uitlaat (Man-air-ox, een verbrandingspot met katalytische werking of rechtstreekse vlam);
— de vergassing en de verbranding (injectie, heterogene verbranding, bouw van de motor, enz...).

E. *Het « Institut National de Recherche Chimique Appliquée ».*

1°) *Statuut en zending van het organisme.*

Het IRCHA is een openbaar staatsorganisme met een industrieel en handelskarakter, met een administratieve en financiële onafhankelijkheid, dat onder voogdij staat van de minister van nijverheid.

Het werd opgericht in 1957 en stamde uit het « Laboratoire Central des Services Chimiques de l'Etat ». Aanvankelijk was het ondergebracht in de gebouwen van het « Laboratoire Central des Poudres » te Parijs, maar sinds 1966 gebruikt het nieuwe laboratoriums die gebouwd werden te Vers-le-Petit.

Zijn opdracht is de volgende :
— voor rekening van de administratie of openbare organismen scheikundige of fysicochemische onderzoekingen uitvoeren die een nationaal belang hebben;
— deze studies toepassen op de problemen die hem door de nijverheid worden voorgelegd.
Gezien zijn financiële onafhankelijkheid worden al deze onderzoekingen uitgevoerd onder contract in het raam van een welbepaald programma.
Er werken ongeveer 300 personen waaronder 150 ingenieurs en techniekers.

Het IRCHA verricht onderzoekingen in drie sectoren :
— De scheikunde, waar men zich vooral toelegt op de analysetechnieken, op het samenstellen van organische verbindingen van fosfor, fluor, zwavel, op de scheikunde der acetylenische verbindingen en op de fysicochemie van de gisting, met het doel sommige planten of afvalstoffen van de landbouwnijverheid te valoriseren;
— De verontreiniging der waterlopen door vloeibare industriële afval. Thans lopende studies over het probleem van de detectie (opnemen en ontleden) en de voorkoming (onderzoek der mogelijkheden van de biologische uitzuivering);
— De luchtverontreiniging in de atmosfeer.

2°) *Activiteiten van de afdeling « Luchtverontreiniging ».*

De voornaamste kernen van de belangstelling en het onderzoekingswerk zijn momenteel :
— *De fysicochemische basisstudie over verontreinigde lucht* zoals de transformatie van SO_2 in SO_3 door oxydatie.

— *L'étude physico-chimique :*

— *des polluants solides :* examen microscopique, pouvoir d'absorption, analyses chimiques;
— *des aérosols :* essais en laboratoire de formation d'aérosol à partir de lit fluidisé.

— *Le contrôle des tissus filtrants.*

L'IRCHA dispose de plusieurs bancs d'essais permettant de contrôler l'efficacité des tissus filtrants naturels et synthétiques; ces derniers ont trouvé un emploi souvent avantageux pour la filtration des fumées rousses sidérurgiques.

Il s'intéresse particulièrement aux filtres pouvant résister aux hautes températures, ce qui permettrait d'éviter le refroidissement plus ou moins poussé des gaz. On arrive actuellement à travailler à 150° C avec l'orlon et on peut monter beaucoup plus haut avec des tissus de verre traités par des résines aux silicones; un filtre pour haute température 180° C, composé de filtres de carbone, de silice et de laitier, est actuellement à l'étude.

Il étudie également l'efficacité de filtration et de colmatage d'un tissu en fonction des propriétés diélectriques du tissu et des charges propres portées par les particules.

— *Le contrôle des appareils de protection contre les gaz et vapeurs.*

Un banc d'essai a été mis au point permettant de contrôler l'efficacité des appareils de protection contre les gaz et vapeurs et en particulier contre les composés chimiques suivants : SO_2, CO, H_2S et les hydrocarbures.

— *La mise au point d'appareils de mesure de pollution.*

Un appareil continu pour la mesure de poussières par absorption de rayon a été conçu pour la mesure directe et continue dans une cheminée des empoussiérages entre quelques dizaines et quelques centaines de mg/m³.

Le prélèvement des poussières se fait sur une bande de papier filtre, animée d'un mouvement intermittent; on mesure ensuite l'atténuation produite par par le dépôt de poussière du rayonnement β d'une source de prométhéum. Cette détermination est indépendante de la granulométrie, de la couleur, de l'indice de réfraction et de la composition chimique de la poussière.

La mesure se fait en trois temps :

1°) tarage du papier vierge,
2°) pompage et dépôt des poussières,
3°) mesure de l'atténuation du rayonnement.

Un appareil autonome de mesure des poussières en suspension est actuellement à l'étude. Cet appareil, qui serait utilisé en lieu et place des plaques vaselinées type Diem, pourra fonctionner de façon

— *De fysicochemische studie :*
— *Van de vaste verontreinigende stoffen :* mikroskopisch onderzoek, absorptievermogen, scheikundige ontledingen.
— *van aerosols :* laboratoriumproeven over de vorming van een aerosol uit gefluidiseerd bed.

— *De controle op de filterdoeken.*

Het IRCHA heeft verschillende proefbanken waarmee proeven kunnen verricht worden nopens de doelmatigheid van natuurlijke en kunstmatige filterdoeken; deze laatste blijken vaak voordelig te zijn voor het filteren van de rosse rook in de siderurgie.

Het heeft vooral belangstelling voor hoge-temperatuurbestendige filters, waarmee min of meer vergaande afkoeling van het gas zou overbodig worden. Met orlon werkt men nu tot 150° C en men kan nog veel hoger gaan met filters uit glasvezels die met silikonenhoudende hars bewerkt zijn. Een hogetemperatuurfilter voor 180° C bestaande uit koolstofvezels, siliciumvezels en slak wordt momenteel bestudeerd.

Het bestudeert eveneens de doeltreffendheid voor filtrering en verstopping van een weefsel in functie van de dielektrische eigenschappen van het weefsel en de eigen ladingen die elk deeltje draagt.

— *Controle van de beschermingsapparaten tegen gas en waterdamp.*

Er werd een proefbank gebouwd voor het controleren van de doeltreffendheid van de beschermingstoestellen tegen gas en waterdamp en vooral tegen de hiernavolgende scheikundige verbindingen : SO_2, CO, H_2S, en de koolwaterstoffen.

— *Het uitwerken van toestellen voor het meten van de verontreiniging.*

Een apparaat voor de doorlopende meting van het stof door stralingen werd gebouwd voor het rechtstreeks en continu meten, in een schoorsteen, van stofgehalten tussen enkele tienden en enkele honderden mg/m³.

Het stof wordt opgevangen op een van tijd tot tijd bewegende band in filterpapier. Vervolgens meet men de door de stofneerslag veroorzaakte vermindering van de β-stralen van een prometheumbron. Bij deze bepaling moet geen rekening gehouden worden met de korrelgrootteverdeling, de kleur, de brekingsindex en de scheikundige samenstelling van het stof.

Het meten gebeurt in drie fazen :

1°) bepalen van het eigen gewicht van het verse papier,
2°) oppompen en laten neerslaan van het stof,
3°) meting van de vermindering van de straling.

Momenteel bestudeert men een onafhankelijk apparaat voor het meten van het stof in suspensie. Dit apparaat is bestemd om de met vaseline ingesmeerde plaatjes van het type Diem te vervangen en zal onafhankelijk kunnen werken gedurende 10 tot 15

autonome pendant 10 à 15 jours. L'aspiration de l'air est basée sur l'ascendance thermique d'une flamme de propane et les poussières sont retenues sur des filtres électrostatiques.

— *La mesure de la pollution en zone industrielle.*

Une étude est actuellement en cours dans la ville de Rouen; elle a pour but d'établir les liaisons existant entre les données météorologiques et climatologiques et le niveau de la pollution atmosphérique. L'analyse de ces interdépendances est nécessaire si l'on désire utiliser l'atmosphère comme véhicule de certains déchets gazeux et solides, tout en évitant qu'il en résulte une nuisance pour la population.

Deux méthodes d'analyse seront utilisées :

a) La méthode de corrélations multiples qui consiste en une étude statistique des mesures faites simultanément sur la pollution et sur l'état météorologique du lieu considéré avec comparaison entre différentes villes.
b) La comparaison des moyennes annuelles, mensuelles et journalières des valeurs de la pollution dans deux agglomérations possédant des climats semblables, mais suffisamment éloignées l'une de l'autre pour ne pas subir d'influences réciproques.

Nous remercions M. Delmotte, préparateur-technicien, pour sa collaboration dévouée.

Nos remerciements vont également à M. Samain, ingénieur-technicien, qui collabore à la collecte des appareils de mesure de la pollution.

dagen. De lucht wordt aangezogen door middel van de opstijgende luchtstroom van een propaanvlam en het stof wordt opgevangen met behulp van elektrostatische filters.

— *Het meten van de verontreiniging in industriezones.*

Er is thans in de stad Rouen een studie in gang, die tot doel heeft het verband vast te stellen tussen de meteorologische en klimatologische omstandigheden en het luchtverontreinigingsniveau. Van dit verband moet men een juiste kennis hebben zo men de atmosfeer wil gebruiken voor het afvoeren van vaste en gasvormige afvalstoffen zonder dat daaruit hinder voortvloeit voor de bevolking.
Er zullen voor de ontleding twee methoden toegepast worden :

a) De methode der verschillende betrekkingen die neerkomt op een statistische studie van metingen die gelijktijdig uitgevoerd worden op de luchtverontreiniging en de meteorologische gegevens van een bepaald punt, en dat op vergelijkende wijze in verschillende steden.
b) Een vergelijking tussen de jaar-, maand- en daggemiddelden van de luchtverontreiniging in twee agglomeraties met gelijkaardig klimaat die evenwel ver genoeg uit elkaar liggen om elkaar niet te beïnvloeden.

Wij danken de heer Delmotte voor zijn gewaardeerde medewerking.
Wij danken eveneens de heer Samain, technisch ingenieur, die zijn medewerking verleend heeft bij het inzamelen van de toestellen voor het meten van de luchtverontreiniging.

3. GROUPE INCENDIE - POUSSIERES - GRISOUMETRIE

3. AFDELING « BRAND - STOF - MIJNGASMETING »

J. BRACKE,

Ingénieur Principal Divisionnaire des Mines

E. a. Divisie-Mijningenieur

RESUME

31. Travaux relatifs aux mines et aux autres industries.

311 Courroies transporteuses.

Quatre courroies ont été présentées à l'agréation; toutes ont été agréées.
Les analyses des fumées de combustion ont montré des teneurs en HCl élevées qui, toutefois, peuvent être retenues par le masque auto-sauveteur anti-CO.

SAMENVATTING

31. Werken betreffende de mijnen en de andere nijverheden.

311. Transportbanden.

Vier banden werden aangeboden voor aanneming. Ze werden alle aangenomen.
Bij ontleding van de verbrandingsgassen bleek er een hoog HCl-gehalte te bestaan, dat evenwel door de zelfredder wordt tegengehouden.

312 Courroie d'entraînement trapézoïdale.

Une courroie de transmission du type trapézoïdal a été soumise, avec succès, à des essais d'inflammabilité par friction dans une poulie à gorge.

313. Liquides difficilement inflammables pour transmissions hydrauliques.

En 1968, aucun fluide n'a été présenté à l'agréation. L'installation du laboratoire fut complétée par un appareil qui permet de déterminer le vieillissement d'un fluide d'après la méthode reprise dans la partie du Troisième Rapport de l'Organe Permanent de la CECA pour la Sécurité dans les Mines de Houille, qui concerne les spécifications et les conditions d'essais relatives aux liquides difficilement inflammables pour transmissions mécaniques ou d'après la méthode ASTM D 943-54.

32. Travaux relatifs aux mines.

(Recherche effectuée avec l'aide financière de la CECA).

Nous avons continué à travailler sur le dépoussiéreur construit en 1967. En modifiant le profil, nous sommes parvenus à augmenter le débit d'air de 25 %.

Après maintes modifications dans l'espoir de pouvoir récupérer à l'intérieur de l'appareil les gouttelettes d'eau emportées par l'air en mouvement, nous avons décidé de placer en aval du dépoussiéreur un récupérateur d'eau. Jusqu'à présent, deux récupérateurs ont été construits.

Le récupérateur cylindrique qui donne presque entière satisfaction, permet d'atteindre, raccordé au dépoussiéreur à chicanes en S, des débits supérieurs à 2,5 m^3/s et cela, pour un encombrement, récupérateur et ventilateur non compris, de 0,5 x 0,5 x 1,25 m.

33. Travaux relatifs aux industries autres que les mines.

331. Extincteurs.

Dans le cadre de la norme NBN 368 « Extincteurs portatifs », nous avons réalisé « l'essai diélectrique » à 12.000 V sur deux extincteurs et une poudre (employée dans un extincteur à 6 kg de pression).

RAPPORT

31. TRAVAUX RELATIFS AUX MINES ET AUX AUTRES INDUSTRIES

311. Courroies transporteuses.

3111. Essais d'agréation.

En 1968, quatre courroies ont été soumises aux essais d'agréation.

312. Trapezoïdale drijfriem

Op een trapezoïdale drijfriem werden met goed gevolg de proeven over de ontvlambaarheid door wrijving over een gegroefde schijf uitgevoerd.

313. Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging.

In 1968 werd geen enkele vloeistof voor aanneming aangeboden. De laboratoriumuitrusting werd aangevuld met een toestel voor de bepaling van de veroudering van een vloeistof volgens de methode uiteengezet in dat gedeelte van het Derde Verslag van het Permanent Orgaan voor de veiligheid in de kolenmijnen van de E.G.K.S. dat handelt over de kenmerken en beproevingsvoorwaarden van moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor mechanische overbrenging, of volgens de methode ASTM D 943-54.

32. Werken betreffende de mijnen.

(Met financiële steun van de E.G.K.S.).

Wij hebben onze proeven voortgezet met de ontstoffer die in 1967 gebouwd werd. Door het profiel te wijzigen hebben wij het luchtdebiet kunnen vermeerderen met 25 %.

Na verschillende wijzigingen die voor doel hadden het opvangen, in het inwendige van het toestel, van de waterdruppeltjes die door de lucht in beweging worden meegezogen, hebben wij beslist stroomafwaarts van de ontstoffer een recuperator voor het water te plaatsen. Tot nu toe werden er twee recuperatoren gebouwd.

Met de cilindrische recuperator die bijna volledige voldoening geeft kan men, indien hij aangesloten is aan de ontstoffer met S-vormige schotten, debieten bekomen van meer dan 2,5 m^3/s en dat voor een omvang van 0,5 x 0,5 x 1,25 m, recuperator en ventilator niet inbegrepen.

33. Werken betreffende de andere nijverheden dan de mijnen.

331. Blustoestellen.

In het raam van de norm NBN 368 « Draagbare blustoestellen » hebben wij de « elektrische proef » op 12.000 V uitgevoerd op twee blustoestellen en een poeder (gebruikt in een blustoestel onder een druk van 6 kg/cm^2).

VERSLAG

31. WERKEN BETREFFENDE DE MIJNEN EN DE ANDERE NIJVERHEDEN

311. Transportbanden.

3111. Aannemingsproeven.

In 1968 werden vier banden beproefd voor aanneming. Ze voldeden alle aan de proeven en mogen dus

Toutes y ont satisfait et peuvent être utilisées sur des convoyeurs non munis d'un dispositif qui évite le patinage sur le tambour d'entraînement ou qui refroidit, si nécessaire, ce tambour à moins de 100° C.

Les courroies présentées ont un revêtement en P.V.C.

gebruikt worden op transporteurs die niet voorzien zijn van een apparaat dat het slippen op de aandrijftrommel vermijdt en deze trommel desnoods afkoelt tot onder de 100° C.

De aangeboden banden waren bekleed met P.V.C.

3112. Flexibilité transversale.

Cet essai est effectué suivant les conditions établies par le document I.S.O. 41/3N/77 et 44/3N/147 rappelées dans le rapport sur les travaux de 1962.

Comme on peut le constater au tableau XVII qui donne tous les résultats d'essais, toutes les courroies ont une flexibilité supérieure à 0,05, valeur qui est à considérer comme le minimum imposé.

3112. Buigzaamheid in de dwarsrichting.

Deze proef wordt uitgevoerd in de voorwaarden opgelegd door het document I.S.O. 41/3N/77 en 44/3N/147 vermeld in het verslag over de werkzaamheden van 1962.

Zoals men in tabel XVII kan zien, waarin de resultaten van de proeven gegeven worden, hebben al de banden een buigzaamheid van meer dan 0,05, hetgeen als verplichte minimum waarde moet aangezien worden.

TABLEAU XVII — TABEL XVII

N° de la courroie Nummer van de band	Nature du revêtement Aard van de bekleding	Nature de la carcasse Aard van het weefsel	Largeur de la courroie en mm Breedte van de band in mm	Nombre de plis Aantal lagen	Flexibilité Buigzaamheid
304	P.V.C.	Coton-nylon Katoen-nylon	800	3	0,25
305	P.V.C.	Coton-nylon Katoen-nylon	800	3	0,08
306	P.V.C.	Coton-nylon Katoen-nylon	800	3	0,077
307	P.V.C.	Coton-nylon Katoen-nylon	800	4	0,165

3113. Conductibilité électrique.

Toutes les courroies présentées ont été soumises au test défini par le document I.S.O. T.C./41/292 et exposé dans le rapport sur les travaux de 1962. Ce test consiste en une mesure de la résistance électrique dans des conditions expérimentales bien définies. Les résultats sont donnés au tableau XVIII.

Des quatre courroies, deux présentent une résistance électrique inférieure à 300 mégohms et satisfont au test de la conductibilité électrique.

3113. Elektrische geleidbaarheid.

Al de banden werden onderworpen aan de test bepaald door het document I.S.O. T.C. 41/292 uiteengezet in het verslag over de werkzaamheden van 1962. Deze test bestaat in het meten van de elektrische weerstand in welbepaalde omstandigheden. De resultaten worden gegeven in tabel XVIII.

Van de vier banden zijn er twee met een elektrische weerstand van minder dan 300 megohm die bijgevolg voldoen aan de test over de elektrische geleidendheid.

3114. Fumées de combustion.

Au cours des essais d'inflammabilité sur bande en largeur entière, on a recherché, au moyen de tubes indicateurs colorimétriques, la présence d'acide chlorhydrique dans les fumées de combustion des quatre courroies.

3114. Verbrandingsgassen.

Tijdens de ontvlambaarheidsproeven op banden op volledige breedte werd met behulp van testbuisjes de aanwezigheid vastgesteld van chloorwaterstof in de verbrandingsgassen van de vier banden.

TABLEAU XVIII — TABEL XVIII

N° de la courroie / Nummer van de band	Revêtement / Bekleding	Température en °C / Temperatuur in °C	Degré hygrométrique en % / Vochtigheidsgraad in %	Résistance en mégohms / Weerstand in megohm — face supérieure / bovenkant — 1er échant. / 1ste monster	face supérieure / bovenkant — 2e échant. / 2e monster	face inférieure / onderkant — 1er échant. / 1ste monster	face inférieure / onderkant — 2e échant. / 2e monster	Agréation / Aanneming
304	P.V.C.	21°5	70	36	58	145	50	B
305	P.V.C.	19°5	66	380	380	380	375	B
306	P.V.C.	19°1	65	410	370	400	360	B
307	P.V.C.	19°	65	175	160	155	160	B

B = agréée pour toutes les installations.
B = aangenomen voor alle installaties.

Les prélèvements ont été faits dans la section de sortie de la cheminée de notre galerie d'incendie et se sont répétés toutes les deux minutes pendant que l'échantillon de courroie était soumis aux flammes du brûleur.

Le maximum de la teneur constatée a été de 260 ppm, alors que le seuil de toxicité de l'acide chlorhydrique se situe à 5 ppm pour une exposition de 8 heures.

A la teneur de 50 à 100 ppm, ce gaz peut être supporté au maximum pendant une heure.

Les teneurs trouvées ne sont cependant pas alarmantes car le masque auto-sauveteur, dont la cartouche renferme du charbon actif, retient l'acide chlorhydrique à des teneurs beaucoup plus fortes (1000 à 2000 ppm) pendant au moins 2 heures.

De monsters werden opgenomen in de nabijheid van de uitgang van de schouw onzer brandgalerij en wel om de twee minuten, terwijl het stuk band blootgesteld bleef aan de vlammen van de brander.

Het hoogste gehalte dat vastgesteld werd was 260 ppm, terwijl de giftigheidsdrempel voor chloorwaterstof gelegen is bij 5 ppm voor een blootstelling van 8 uren.

Bij een gehalte van 50 tot 100 ppm kan men dit gas hoogstens gedurende een uur verdragen.

Toch zijn de vastgestelde gehalten niet alarmerend aangezien de zelfredders, die in hun patroon actieve kool bevatten, veel sterkere gehalten aan chloorwaterstof tegenhouden (1000 tot 2000 ppm) gedurende minstens 2 uur.

312. Essai d'ininflammabilité d'une courroie trapézoïdale.

Nous avons soumis à l'épreuve d'ininflammabilité une courroie qui présentait le profil normalisé 22 x 14 mm parce que, de tous les profils, c'est celui qui peut transmettre le maximum de puissance, à savoir 9,5 cv quand la poulie motrice est de diamètre minimum (180 mm) et tourne à la vitesse de 3000 tours/minute, normale pour un moteur électrique.

Nous avons choisi les conditions expérimentales correspondant à cette utilisation de ce type de courroie parce qu'elles conduisent au maximum d'échauffement en cas d'immobilisation de la courroie sur la poulie motrice qui continue à tourner. C'est pour ce profil, en effet, et cette vitesse de rotation qu'on a le maximum du rapport de la puissance à la surface de la poulie.

312. Ontvlambaarheidsproef op een trapezoidale riem.

Wij hebben de ontvlambaarheidsproef toegepast op een riem met genormaliseerd profiel 22 x 14 mm want van alle profielen is het ditgene, dat het hoogste vermogen overbrengt, namelijk 9,5 pk, met een minimum doormeter van de aandrijfschijf (180 mm) en een toerental op deze schijf van 3000 per minuut, een normale waarde voor een elektrische motor.

Wij hebben voor dit type van riem de omstandigheden van de proef zo gekozen dat de hoogst mogelijke verhitting bekomen wordt in geval de riem wordt stilgehouden en de schijf blijft draaien. Het is precies voor dit profiel en deze omwentelingssnelheid dat de verhouding vermogen op schijfoppervlak het grootst is.

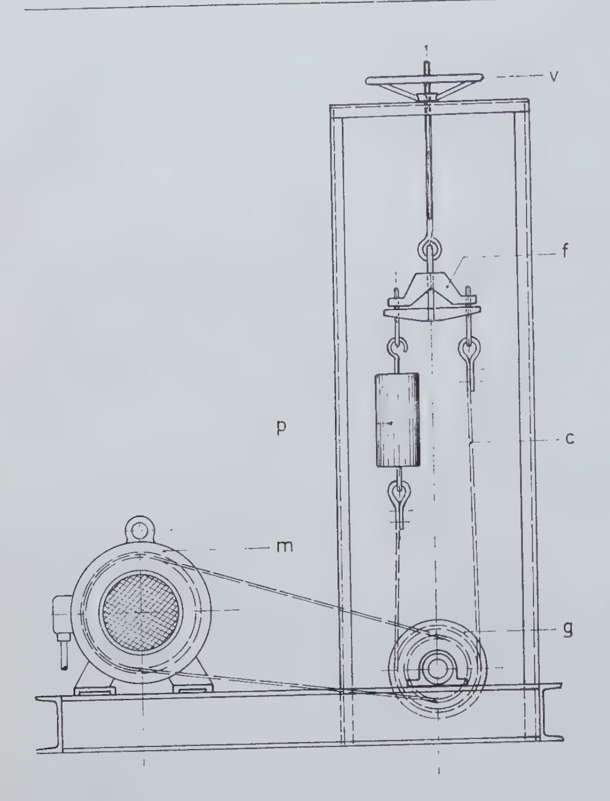


Fig. 24.

c : courroie trapézoïdale = trapezoidale riem
f : fléau = juk
g : poulie à gorge = gegroefde schijf
m : moteur = motor
p : contre-poids = tegengewicht
v : volant = vliegwiel.

Dispositif.

L'appareil d'essai (fig. 24) comporte un bâti supportant un moteur de 12 cv, une poulie à gorge pour courroie de profil 22 x 14 et une charpente en cornières métalliques. A l'intérieur de cette dernière, est suspendu un fléau qui peut être tiré vers le haut au moyen d'une tige filetée et d'un volant.

L'échantillon de courroie à essayer passe dans la gorge de la poulie et est attaché, d'une part, à un étrier sur l'un des bras du fléau et, d'autre part, à un contrepoids de 27 kg suspendu à l'autre bras.

Modalités de l'essai.

Le moteur est mis en marche et entraîne, par l'intermédiaire de quatre courroies trapézoïdales, la poulie à gorge à 3000 tours/minute.

En tournant le volant, on remonte le fléau. On augmente la tension sur les brins de l'échantillon jusqu'à ce que le fléau se place horizontalement en soulevant le contrepoids.

On continue d'agir sur le volant de manière à maintenir le fléau en équilibre pendant la durée de l'essai.

La puissance dépensée en chaleur par frottement dans la gorge de la poulie est ainsi de :

$$\frac{27 \times 3{,}1416 \times 0{,}18 \times 3000}{60 \times 75} = 10 \text{ cv.}$$

Résultats.

Essai n° 1. La courroie fume, donne des copeaux. Elle casse après 6 minutes. On ne constate pas d'incandes-

Apparaat.

De proefapparatuur (fig. 24) bestaat uit een raam met een motor van 12 pk, een gegroefde schijf voor riemen met profiel 22 x 14 en een vakwerk in metalen hoekprofielen. Hierin hangt een juk dat naar boven kan getrokken worden met behulp van een schroefstang en een vliegwiel.

Het stuk te beproeven riem loopt door de groef van de schijf en is aan de ene kant bevestigd aan een beugel die aan één arm van het juk hangt, aan de andere kant aan een tegengewicht van 27 kg dat aan de andere arm hangt.

Omstandigheden van de proef.

De motor wordt in gang gezet en drijft de schijf met behulp van vier trapezoïdale riemen aan met een omwentelingssnelheid van 3000 toeren per minuut.

Door aan het vliegwiel te draaien brengt men het juk omhoog. Men verhoogt de spanning op de panden van het proefstuk tot het juk met het tegengewicht horizontaal staat.

Zolang de proef duurt gaat men voort met behulp van het vliegwiel, het juk horizontaal te houden.

Het vermogen dat in warmte omgezet wordt door wrijving in de groef van de schijf is :

$$\frac{27 \times 3{,}1416 \times 0{,}18 \times 3000}{60 \times 75} = 10 \text{ pk.}$$

Resultaten.

Proef nr 1. De riem rookt en geeft spaanders. Hij breekt na 6 minuten. Men ziet geen gloeiende punten.

cence. A la fin de l'essai, la température de la poulie est comprise entre 260 et 288° C.

Essai n° 2. La courroie fume, donne des copeaux. Elle casse après 13 minutes. On ne constate pas d'incandescence. A la fin de l'essai, la température de la poulie est comprise entre 226 et 246° C.

Ces résultats permettent de considérer les courroies de ce type comme difficilement inflammables.

313. Liquides difficilement inflammables pour transmissions hydrauliques.

Bien que la circulaire n° 149 du Directeur Général des Mines conseille l'emploi de fluides difficilement inflammables pour les transmissions hydrauliques dans les travaux souterrains des mines de charbon, aucun de ces fluides n'a été présenté à l'agréation pendant l'année 1968.

L'installation du laboratoire de contrôle technologique des fluides a été complétée par un appareil qui permet de déterminer le vieillissement d'un fluide d'après la méthode ASTM D 943-54 reprise dans le Troisième Rapport de l'Organe Permanent de la CECA pour la Sécurité dans les Mines de Houille, concernant les spécifications et les conditions d'essais relatives aux liquides difficilement inflammables pour transmission mécanique.

Pour ce faire, le fluide est soumis pendant 200 à 600 heures, en présence d'eau et d'oxygène, ainsi que de fer et de cuivre agissant comme catalyseurs, à une température de 95° C. On détermine, d'une part, le changement du chiffre de neutralisation ou du pH et, d'autre part, les substances non solubles. L'encrassement ou la corrosion des spirales métalliques doit rester modéré.

L'appareil consiste en un bain à chauffage réglable (fig. 25) avec dispositif d'agitation.

Six cellules oxydantes (fig.26) peuvent être chauffées simultanément dans ce bain. Elles doivent y être plongées à une profondeur de 350 mm au moins.

Chaque cellule comprend un tuyau d'arrivée d'oxygène sur lequel on glisse les bobines catalytiques. On verse du liquide à l'essai jusqu'à trempage complet, tout en y ajoutant 60 cc d'eau distillée si le liquide à l'essai est un liquide exempt d'eau. Le débit d'oxygène est réglé à 3 ± 0,5 litres/h. La température du bain est maintenue à 95 ± 0,2° C pendant toute la durée de l'expérience.

Le niveau du liquide dans la cellule d'oxydation est gardé constant par un apport régulier d'eau distillée ou de liquide essayé.

Bij het einde van de proef ligt de temperatuur van de schijf tussen de 260 en de 288° C.

Proef nr 2. De riem rookt en geeft spaanders. Hij breekt na 13 minuten. Men ziet geen gloeiende punten. Bij het einde van de proef ligt de temperatuur van de schijf tussen de 226 en de 246° C.

Met deze resultaten mag men besluiten dat de riemen van dit type moeilijk ontvlambaar zijn.

313. Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging.

Alhoewel de rondzendbrief nr 149 van de Directeur-Generaal der Mijnen het gebruik voorschrijft van moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging in de ondergrondse kolenmijnen, werd geen enkele soortgelijke vloeistof in 1968 voor aanneming aangeboden.

Het laboratorium voor de technologische controle op de vloeistoffen werd aangevuld met een apparaat voor het bepalen van de veroudering van een vloeistof naar de methode ASTM D 943-54 beschreven in het Derde Verslag van het Permanent Orgaan voor de veiligheid in de steenkolenmijnen van de E.G.K.S., betreffende de kenmerken en de beproevingsvoorwaarden van moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor mechanische overbrenging.

Hiervoor wordt de vloeistof gedurende 200 tot 600 uur in aanwezigheid van water en zuurstof en met ijzer en koper als katalysatoren onderworpen aan een temperatuur van 95° C. Men noteert van de ene kant de verandering van het neutralisatiecijfer of de pH en van de andere kant de onoplosbare bestanddelen. De bevuiling of de corrosie van de metaalspiralen moet matig blijven.

Het toestel bestaat uit een bad met regelbare verwarming (fig. 25) en een omroertoestel. 6 oxyderende cellen (fig. 26) kunnen in dit bad gelijktijdig verwarmd worden. Ze moeten erin ondergedompeld worden tot een diepte van minstens 350 mm.

Elke cel bevat een leiding voor het aanvoeren van de zuurstof waarover de katalysatorspoelen geschoven worden. Men giet dan de te beproeven vloeistof bij tot volledige onderdompeling, met toevoeging van 60 cc water indien de te beproeven vloeistof geen water bevat. Het zuurstofdebiet wordt geregeld op 3 ± 0,5 liter/u. De temperatuur van het bad wordt gehouden op 95 ± 0,2 °C gedurende geheel de duur van de proefneming.

Het vloeistofpeil wordt constant gehouden in de oxydatiecel door het bijvullen van gedistilleerd water of te beproeven vloeistof.

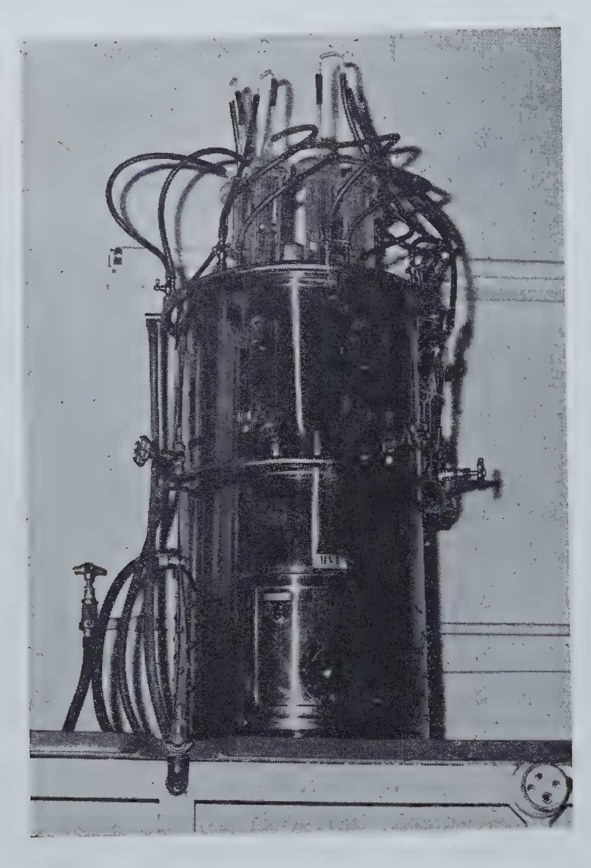


Fig. 25.

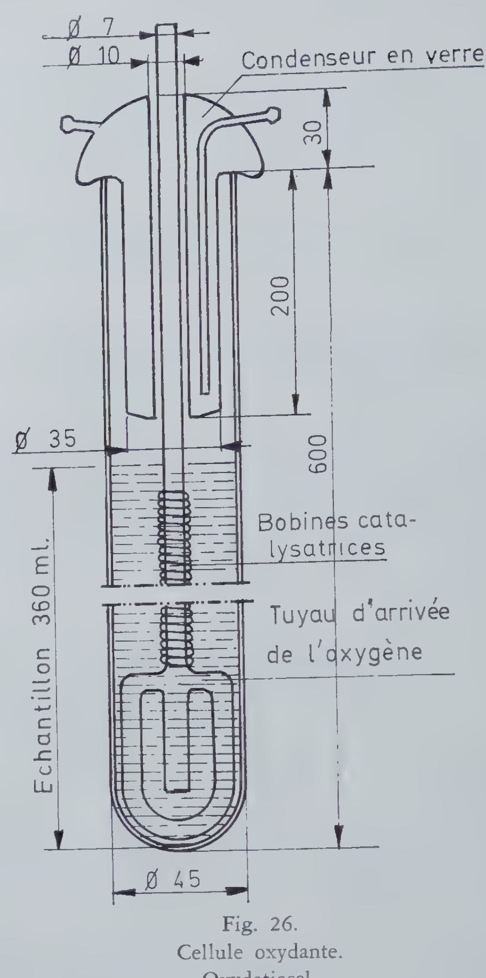


Fig. 26.
Cellule oxydante.
Oxydatiecel.

Condenseur en verre = glazen condensor
Bobines katalytiques = katalysatorspoelen
Tuyau d'arrivée d'oxygène = zuurstofaanvoerleiding
Echantillon = monster.

32. TRAVAUX RELATIFS AUX MINES.

321. Dépoussiéreur de galeries de mines.

(Recherche effectuée avec l'aide financière de la CECA).

3211. Introduction.

Dans le rapport sur l'exercice 1967, nous signalions la mise au point d'un dépoussiéreur en S de section 0,5 x 0,5 m² assurant, avec une dépression de 130 mm C.E., le dépoussiérage d'un débit d'air de 1,5 à 1,6 m³/s et cela, avec un rendement dépassant les 99 %.

Nous continuons à chercher à augmenter ce débit tout en conservant les autres caractéristiques afin d'obtenir un appareil de dimensions réduites.

Un second objectif à atteindre est l'assèchement de l'air dépoussiéré sortant afin de ne pas humidifier les parois des galeries où l'appareil serait mis en service et d'éviter d'être tributaire d'une conduite d'eau. C'est

32. WERKEN BETREFFENDE DE MIJNEN

321. Ontstoffer voor mijngalerijen.

(Onderzoekingen uitgevoerd met de financiële steun van de E.G.K.S.).

3211. Inleiding.

In het verslag over de werkzaamheden van 1967 werd gesproken over de bouw van een onstoffer in S met een sectie van 0,5 x 0,5 m² waarmee, dank zij een onderdruk van 130 mm waterkolom een luchtdebiet van 1,5 tot 1,6 m³/s kon ontstoft worden met een rendement van 99 %.

Wij hebben onze pogingen voortgezet om dit debiet te verhogen zonder iets aan de andere kenmerken van het toestel te veranderen zodat het een toestel met beperkte afmetingen bleef.

Een tweede doel moest bereikt worden, namelijk het drogen van de ontstofte lucht, om te vermijden dat de wanden van de galerij waarin het toestel zou gebruikt worden vochtig worden en dat men een waterleiding

ainsi que nous avons été amenés à faire suivre le dépoussiéreur proprement dit, d'un récupérateur d'eau.

Rappelons que le débit aspiré par le dépoussiéreur doit être du même ordre de grandeur que le débit assurant la ventilation du chantier afin de ne pas perturber l'aérage de la mine.

Le rapport actuel donne un aperçu chronologique des travaux et essais effectués et les résultats obtenus.

3212. Dépoussiéreur proprement dit (fig. 27).

En fonctionnement, le niveau d'eau en amont de l'écran cylindrique B est plus bas qu'en aval. L'importance de cette dénivellation est fonction de la dépression du ventilateur et de la résistance offerte au passage de l'air (chargé de poussières ou de gouttelettes d'eau) à travers le système venturi.

En vue d'augmenter le débit ou de réduire la consommation d'eau, nous avons réalisé les essais suivants :

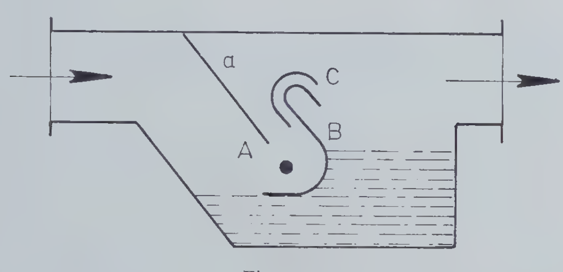


Fig. 27.

32121. Fente A.

L'aménagement d'une fente A de 50 mm de hauteur et de 50 cm de largeur (largeur de l'installation) a permis de passer d'un débit utile de 1,2 à 1,5 m^3/s lorsqu'il y a de l'eau dans l'appareil sans diminuer pour cela le rendement du dépoussiérage, la dépression au ventilateur restant la même.

32122. Modification de la largeur entre la paroi « a » et l'écran cylindrique B.

Nous avons mesuré le débit pour des largeurs de 100, 125, 150 et 175 mm et avons trouvé que la largeur optimale était de 125 mm.

32123. Modification du déflecteur C.

Le déflecteur C, d'une part, stabilise le débit en ce sens que les valeurs mesurées sont moins dispersées par élimination du décollement du filet fluide et, d'autre part, réduit nettement la consommation d'eau par effet Coriolis.

L'allongement du déflecteur, la variation de la distance déflecteur-écran cylindrique, le placement de 2 ou 3 déflecteurs n'apportent aucune modification appréciable à la récupération de l'eau.

zou gaan nodig hebben. Daarom moesten wij achter de eigenlijke ontstoffer een waterrecuperator plaatsen.

Wij herinneren eraan dat het door de ontstoffer aangezogen debiet van dezelfde ordegrootte moet zijn als het luchtdebiet dat instaat voor de luchtverversing van de werkplaats, zoniet loopt men het risico de luchtverversing van de mijn te verstoren.

Onderhavig verslag geeft een kronologisch relaas van de uitgevoerde werken en proeven en van de bekomen resultaten.

3212. Eigenlijke ontstoffer (fig. 27).

In bedrijf ligt het waterpeil voor het cilindrisch scherm B hoger dan erachter. Hoe groot deze denivellering is hangt af van de onderdruk van de ventilator en de weerstand die de lucht (geladen met stof of waterdruppel) ondervindt bij het doortrekken van het Venturi-systeem.

Om het debiet op te drijven en het waterverbruik te verminderen hebben wij de volgende proeven uitgevoerd :

32121. Spleet A.

Dank zij de spleet A, met een hoogte van 50 mm en een lengte van 50 cm (breedte van de installatie) kon het debiet opgedreven worden van 1,2 tot 1,5 m^3/s, met water in het toestel, zonder dat daardoor het onstoffingsrendement verminderde en met gelijkblijvende ventilatordepressie.

32122. Wijziging van de breedte tussen wand « a » en hydraulisch scherm B.

Wij hebben het debiet gemeten voor een breedte van 100, 125, 150 en 175 mm en vastgesteld dat de beste breedte 125 mm is.

32123. Wijziging van de deflector C.

Van de ene kant stabiliseert de deflector C het debiet, in die zin dat de opgemeten waarden minder uit elkaar lopen door het vermijden van de vloeistoffilm die loskomt en van de andere kant betekent hij een merkelijke vermindering van het waterverbruik door Corioliseffect.

Het verlengen van de deflector, het veranderen van de afstand van deflector tot cilindrisch scherm, het plaatsen van 2 of 3 deflectoren betekent geen merkelijke verandering inzake waterrecuperatie.

32124. Morsplaten D (fig. 28)

Het recupereren van de druppels door de zwaartekracht vergt een lange bak. Om de bak niet te lang te laten worden (de proeven gebeuren met een bak met een lengte van 280 mm tussen het cilindrisch scherm en de bodem) hebben wij verschillende morslappen D geplaatst. Ze werden verplaatst, van vorm veranderd enz. Op die manier hebben wij voor respectieve luchtdebieten van 1,53 en 1,4 m^3/s een waterverbruik bekomen van 0,2 liter/min.

32124. Bavettes D (fig. 28).

La récupération par gravité des gouttelettes dans l'air exige un long bac. Afin d'éviter un trop long bac (les essais se font avec un bac de 280 mm de longueur entre l'écran cylindrique et le fond), nous avons placé les différentes bavettes D. Elles furent déplacées, changées de forme, etc. Ceci nous a permis d'obtenir pour des débits d'air respectifs de 1,53 et 1,4 m³/s des consommations d'eau de 0,2 litre/min.

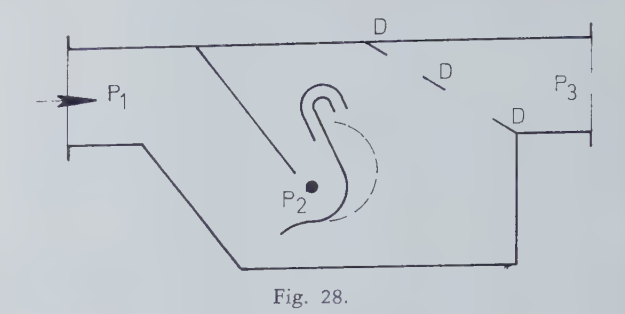


Fig. 28.

32125. Modification de l'écran cylindrique B (fig. 28).

En arrondissant l'entrée de l'écran cylindrique comme représenté à la figure 28 par rapport à la figure 27 nous passons à un débit de 1,55 à 1,6 m³/s, la dépression au ventilateur restant la même.

D'autres modifications consistant à donner à la partie verticale de l'écran une forme demi-cylindrique n'ont rien apporté (forme en pointillé - fig. 28).

Tout en conservant la forme de l'écran cylindrique représenté en pointillé à la figure 28, nous avons cherché à augmenter le débit en réduisant la résistance au passage de l'air. La résistance peut, en principe, être décomposée en résistance de forme et résistance de surface.

Pour diminuer la résistance de forme, l'écran cylindrique a été perforé de 60 trous de 3,5 mm de diamètre et ensuite de 60 trous de 8 mm de diamètre. On diminue ainsi la différence de pression entre la face avant et arrière de l'écran. Cela nous a donné un gain d'environ 5 %.

Pour diminuer la résistance de surface, nous avons posé sur la face avant de l'écran et, horizontalement, 4 fils métalliques de façon à rendre la couche de frottement turbulente. Cet artifice ne nous a rien apporté de positif.

32126. Mesures de la dépression.

Sur le dépoussiéreur en trait plein de la fig. 28, nous avons mesuré aux endroits P_1 et P_3 la dépression statique et la vitesse.

L'ouverture du passage de l'air en P_2 était de 70 mm et la fente de 50 mm d'ouverture était fermée.

Des résultats trouvés en P_1 et P_3, on peut calculer que la perte de charge due au système dépoussiéreur proprement dit est de :

	débit d'air	perte de charge en mm CE
appareil sec	1,55 m³/s 1,85 m³/s	± 63 mm ± 87 mm
appareil avec eau	1,55 m³/s	97 mm

32125. Wijziging van het cilindrisch scherm B (fig. 28).

Door de ingang van het cilindrisch scherm af te ronden zoals voorgesteld op figuur 28 in vergelijking met figuur 27, brengen wij het debiet van 1,55 op 1,6 m³/s voor eenzelfde onderdruk op de ventilator. Andere wijzigingen die hierin bestonden dat aan het vertikaal gedeelte van het scherm een half-cilindrische vorm gegeven werd hebben niets opgeleverd (vorm in stippellijn - figuur 28).

Met behoud van de vorm van het cilindrisch scherm, zoals voorgesteld in puntlijn op figuur 28 hebben wij getracht het debiet te vergroten door de luchtweerstand te verminderen. Principieel kan de weerstand ontbonden worden in vormweerstand en oppervlakteweerstand.

Om de vormweerstand te verminderen hebben wij in het cilindrisch scherm 60 gaten geboord met een doormeter van 3,5 mm en nadien 60 gaten met een doormeter van 8 mm. Op die manier vermindert men het drukverschil tussen voor- en achterkant van het scherm. Dit gaf ons een winst van zowat 5 %.

Om de oppervlakteweerstand te verminderen hebben wij op de voorkant van het scherm vier horizontale metaaldraden gelegd, ten einde een turbulente wrijvingslaag te bekomen. Deze kunstgreep heeft niets positiefs opgeleverd.

32126. Metingen van de onderdruk.

Op de ontstoffer voorgesteld in volle lijn op figuur 28 hebben wij in de punten P1 en P3 de statische onderdruk en de snelheid gemeten.

De opening voor doorgang van de lucht in P2 was 70 mm en de spleet met een opening van 50 mm was dicht.

Uit de resultaten bekomen in P1 en P3 kan men berekenen dat het ladingsverlies te wijten aan het ontstoffingssysteem zelf het volgende is :

	luchtdebiet	ladingsverlies in mm waterkolom
toestel droog	1,55 m³/s 1,85 m³/s	± 63 mm ± 87 mm
toestel met water	1,55 m³/s	97 mm

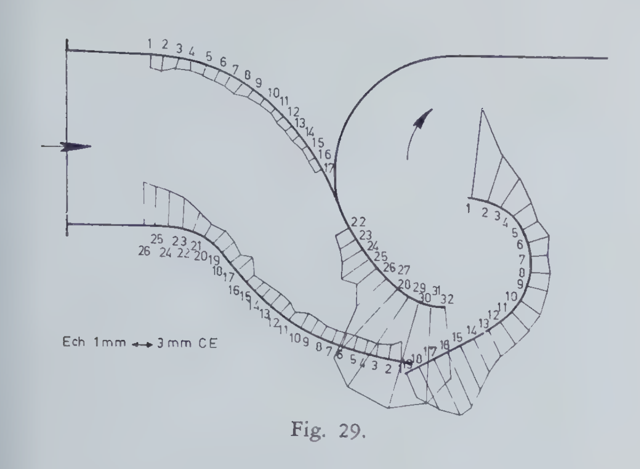


Fig. 29.

La dépression mesurée en P_2 varie de 44 à 76 mm C.E. pour un débit d'air allant de 1,55 à 1,9 m³/s.

Nous avons essayé d'exploiter cette dépression pour aspirer l'eau nécessaire au dépoussiérage. C'est ainsi que nous avons été amenés à réaliser l'appareil représenté à la figure 29.

Nous avons même construit un appareil comprenant deux cols de venturi superposés avec système de canaux pour permettre, par aspiration, l'arrivée d'eau dans les cols.

Dans les deux cas, la quantité d'eau aspirée était insuffisante.

32127. Double venturi (fig. 30).

L'appareil représenté en figure 30 se compose en fait de deux dépoussiéreurs, de dimensions réduites, superposés. Il nous a permis de réaliser des débits d'air utiles de 2 - 2,1 m³/s pour une dépression au ventilateur de 125 mm C.E. environ.

Un air tenant en suspension 55 g/m³ de poussières de charbon dont 60 % de particules sont inférieurs à 5 microns, est dépoussiéré avec un rendement de 99 - 99,25 %, en passant dans cet appareil.

Des essais réalisés avec des déflecteurs de différentes formes et placés en différentes positions ont permis de réduire la consommation d'eau à 0,25 litre par minute d'essai. Malheureusement, la dépression nécessaire au ventilateur s'élevait à 215 mm C.E. environ.

La suppression de plusieurs déflecteurs et le placement, en aval du dépoussiéreur, d'une chambre de détente de 1,50 m de longueur et 0,70 m de diamètre avec 2 cônes à son entrée réduisent la perte d'eau à 0,3 litre/min avec une dépression au ventilateur de 105 mm C.E. au lieu de 215.

Le remplacement de la chambre de détente commune aux deux venturis par une chambre plus petite pour chaque venturi donne des pertes d'eau de 0,15 à 0,25 litre par minute, le débit d'air et la dépression au ventilateur restant les mêmes. L'inconvénient de cet appareil est que les dimensions sont assez grandes.

De onderdruk gemeten in P2 gaat van 44 tot 76 mm water voor een luchtdebiet gaande van 1,55 tot 1,9 m³/s.

Wij hebben getracht van deze onderdruk gebruik te maken om het voor het ontstoffen vereiste water aan te zuigen. Zo kwamen wij tot het toestel voorgesteld in figuur 29.

Wij hebben zelfs een toestel gebouwd met twee gesuperponeerde Venturi-openingen en een kanaalsysteem waarlangs het water door opzuiging naar de Venturi's gebracht werd.

In beide gevallen was de hoeveelheid aangezogen water onvoldoende.

32127. Dubbele Venturi (fig. 30).

Het toestel voorgesteld in figuur 30 bevat in werkelijkheid twee ontstoffers met kleinere afmetingen boven elkaar; hiermee hebben wij nuttige luchtdebieten bekomen van 2 tot 2,1 m³/s voor een onderdruk aan de ventilator van ongeveer 125 mm waterkolom.

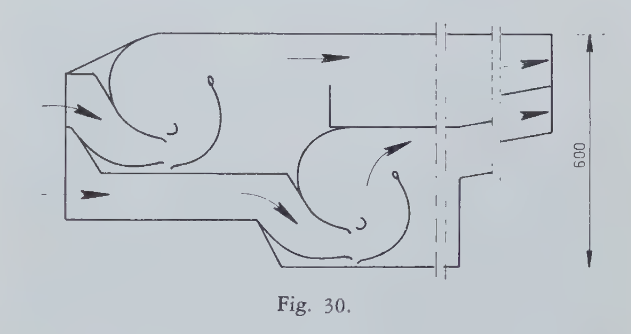


Fig. 30.

Een luchtstroom die 55 g/m³ kolenstof bevat waarvan 60 % der korrels kleiner zijn dan 5 mikron, wordt ontstoft met een rendement van 99 tot 99,25 % als hij door dit toestel gaat.

Dank zij proeven met deflectoren van verschillende vorm en opgesteld in verschillende punten heeft men het waterdebiet kunnen verminderen tot 0,25 liter per minuut bij de proef. Spijtig genoeg liep de benodigde onderdruk van de ventilator daarbij op tot zowat 215 mm waterkolom.

Schaft men enkele deflectoren af en plaatst men achter de ontstoffer een ontspanningskamer van 1,50 m lengte met een doormeter van 0,70 m ongeveer met twee kegels aan de ingang, dan vermindert men het waterverlies tot 0,3 liter/min, met een ventilatoronderdruk van 105 mm water in plaats van 215.

Vervangt men de ontspanningskamer die gemeenschappelijk is voor de twee venturi's door een kleinere kamer voor elke Venturi, dan wordt het waterverbruik 0,15 tot 0,25 liter/minuut, met zelfde luchtdebiet en zelfde onderdruk aan de ventilator. Dit toestel heeft het nadeel tamelijk groot te zijn.

32128. Etude de différents profils.

D'après les indications du Professeur Bernardo de la Faculté Polytechnique de Mons, nous avons corrigé le profil du dépoussiéreur afin d'éviter les discontinuités (fig. 29). Celles-ci sont éventuellement mises en évidence en mesurant de 2 en 2 cm la dépression le long des parois. Le débit lors des mesures a été maintenu à 1,5 m³/s et il n'y avait pas d'eau dans l'appareil. Les résultats des mesures sont reportés à la figure 29 suivant des normales au profil.

Nous constatons :

— une évolution constante de la dépression, ce qui prouve la continuité du profil;
— une forte dépression au col du venturi due à la grande vitesse de l'air.

Avec eau, cet appareil donne pour une dépression de 125 mm C.E., un débit de 1,25 m³/s et une consommation d'eau qui peut atteindre 7 litres/min.

Nous ne pouvons augmenter le débit d'air car, dans ce cas, l'air passe par la fente du col et remonte à la surface de l'eau derrière l'écran cylindrique. Ceci est dû à un défaut de construction : l'écran cylindrique ne descend pas assez profondément dans le bain. En effet, lorsque l'appareil fonctionne, il se produit une dénivellation entre les plans d'eau situés devant et derrière l'écran. Celui-ci doit donc plonger assez bas dans le bain pour permettre cette dénivellation.

Le graphique indiquant la variation du débit en fonction de la dépression est représenté par la courbe 1 de la figure 31. Nous constatons que cette variation est sensiblement linéaire.

Nous avons déterminé cette courbe pour une dizaine d'autres profils; tous ces profils sont semblables et ne diffèrent que dans les détails. Les meilleurs résultats furent obtenus avec le profil représenté à la figure 32 (voir courbe n° 9, fig. 31).

32129. Le col du venturi n'est pas placé perpendiculairement à la direction du déplacement de l'air mais bien parallèlement à celui-ci (fig. 33).

L'étude précédente a permis de conclure que la forme de profil peut augmenter le débit d'environ 25 %. Si nous voulons obtenir des débits élevés, nous sommes donc obligés d'augmenter la largeur du venturi dépoussiéreur, laquelle est maintenant de 50 cm. C'est pourquoi, ce venturi a été disposé transversalement dans le bac afin de pouvoir augmenter sa largeur, sans augmenter l'encombrement transversal de l'appareil.

Par rapport à la position précédente, nous constatons, pour un même débit, une augmentation de la dépression à l'entrée du ventilateur de 5 % seulement. D'autre part, la consommation d'eau monte assez bien et cela est dû au fait que les vitesses sont plus élevées.

32128. Studie van verschillende profielen.

Volgens aanduiding van Professor Bernardo van de « Faculté Polytechnique » te Mons hebben wij het profiel van de ontstoffer verbeterd met het doel discontinuiteiten te voorkomen (fig. 29). Eventueel kunnen deze discontinuiteiten aangetoond worden door om de 2 cm de onderdruk te meten langs de wanden. Tijdens de metingen werd het debiet constant gehouden op 1,5 m³/s, en er was geen water in het toestel. De uitslagen der metingen worden voorgesteld op figuur 29 volgens loodrechten op het profiel.

Wij zien het volgende :

— een constante evolutie van de onderdruk, waaruit de continuiteit van het profiel blijkt;
— een sterke onderdruk aan de rand van de Venturi wegens de grote luchtsnelheid.

Met water geeft dit toestel voor een onderdruk van 125 mm water een debiet van 1,25 m³/s en een waterverbruik dat kan gaan tot 7 liter/minuut.

Wij kunnen het luchtdebiet niet verhogen want dan gaat de lucht door de spleet van de rand en komt naar het wateroppervlak achter het cilindrisch scherm. Dit is een gevolg van een constructiefout : het cilindrisch scherm komt niet diep genoeg in het water. Wanneer het apparaat in werking is, komt er immers een peilverschil tussen de waterstanden voor en achter het scherm. Het scherm moet dan ook diep genoeg in het water liggen om dit peilverschil mogelijk te maken.

De grafiek van de verandering van het debiet in functie van de onderdruk wordt voorgesteld door kromme 1 van figuur 31. We zien dat de verandering bijna volledig lineair is.

Wij hebben deze kromme opgemaakt voor een tiental andere profielen; al deze profielen gelijken op elkaar en verschillen enkel door details. De beste resultaten werden bekomen met het profiel voorgesteld op figuur 32 zie kromme 9 van fig. 31).

32129. De rand van de Venturi staat niet loodrecht op de bewegingsrichting van de lucht, doch is ermee evenwijdig (fig. 33).

Uit de voorgaande studie kon men het besluit trekken dat het debiet met behulp van het profiel ongeveer met 25 % kan vermeerderd worden. Indien wij hoge debieten willen bekomen, zijn we bijgevolg verplicht de breedte van de ontstoffingsventuri, die nu 50 cm bedraagt, te vermeerderen. Daarom werd deze venturi dwars in de bak geplaatst zodat hij breder kon gemaakt worden zonder dat de dwarsafmetingen van het apparaat daardoor vergrootten.

Vergelijkend met de vorige opstelling vinden wij voor eenzelfde debiet een verhoging van de onderdruk aan de ingang van de ventilator van slechts 5 %. Anderzijds neemt het waterdebiet tamelijk sterk toe tengevolge van de hogere snelheden.

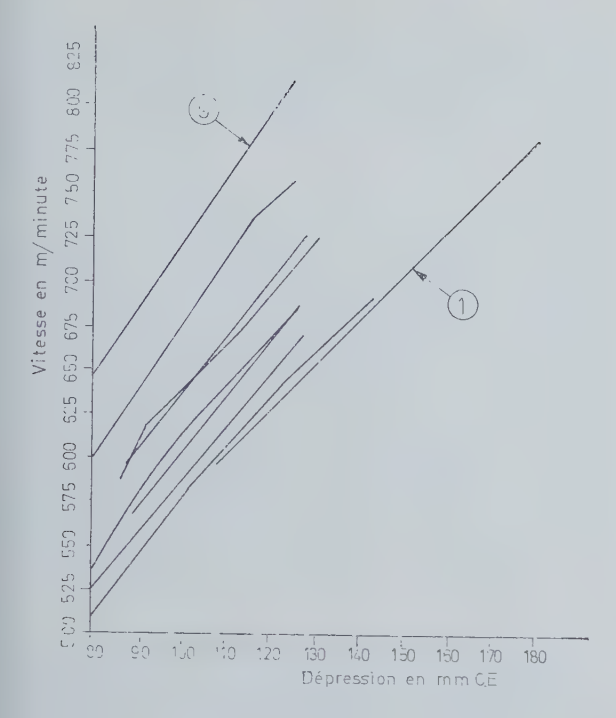


Fig. 31.

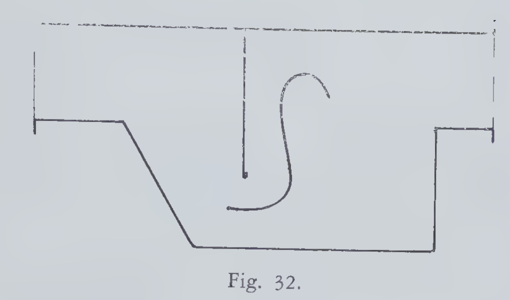


Fig. 32.

vitesse en m/min = snelheid in m/min
dépression en mm CE = onderdruk in mm water.

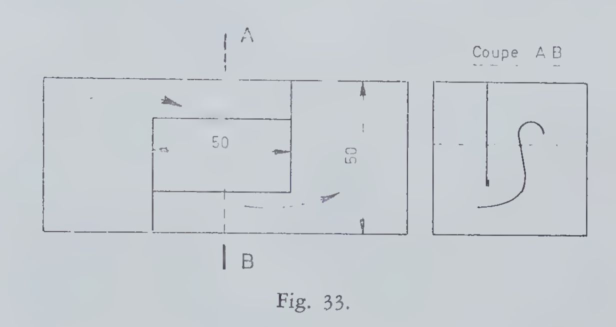


Fig. 33.

Dans l'espoir de réduire cette perte, nous avons placé en vain des déflecteurs, des treillis, etc...

En effet, nous pensions qu'un treillis à mailles de 1 cm² disposé contre une paroi ou à proximité de celle-ci, forcerait les gouttelettes d'eau à s'écraser contre cette paroi tout en diminuant la vitesse de l'air le long de celle-ci et ainsi l'effort d'arrachement exercé par l'air sur le film d'eau.

Comme il ne fut pas possible de récupérer dans le dépoussiéreur même l'eau emportée, nous nous voyons obligés de placer en aval du dépoussiéreur un récupérateur d'eau.

3213. Récupérateur d'eau.

32131. Récupérateur à chicanes (fig. 34).

Ce récupérateur consiste en un bac de 1,50 m de longueur et de 0,5 x 0,5 m² de section. Dans le bac sont placés 2 ou 3 panneaux de 50 cm de hauteur et 25 cm de largeur, ayant un rebord de 1 cm. Les panneaux sont fixés alternativement à l'une ou l'autre des parois longitudinales de façon que l'air traverse le bac en zigzaguant. Les gouttelettes d'eau, en s'écrasant sur les parois, perdent toute leur énergie et y forment un film d'eau. Ce film est soumis, d'une part, à la force de la pesanteur et, d'autre part, à la pression dynamique de l'air. C'est cette dernière qui est la cause qu'une partie de l'eau sur la paroi est reprise et réemportée par l'air.

Pour un débit d'air d'environ 1 m³/s, le rendement obtenu avec 2 panneaux oscille entre 83 et 90 % et pour 3 panneaux aux environs de 95 %. Nous consta-

Wij hebben vergeefs getracht dit verlies te vermijden met behulp van deflectoren, roosters, enz...

Wij hadden namelijk gedacht met een rooster met mazen van 1 cm², geplaatst tegen of nabij een wand, de waterdruppeltjes te verplichten zich tegen deze wand te pletter te storten waardoor de luchtsnelheid langs deze wand zou verminderen en dus ook het meetrekkend effect uitgeoefend door de lucht op de waterfilm.

Vermits het niet mogelijk bleek het meegesleepte water in de ontstoffer zelf te recupereren, waren wij verplicht stoomafwaarts van de ontstoffer een waterrecuperator te plaatsen.

3213. Waterrecuperator.

32131. Schottenrecuperator (fig. 34).

Deze recuperator bestaat uit een bak met een lengte van 1,50 m en een doorsnede van 0,5 x 0,5 m². In de bak staan 2 of 3 panelen met een hoogte van 50 cm en een breedte van 25 cm, met een omgeplooide boord van 1 cm. De panelen staan afwisselend vast op elk der langswanden van de bak, zodat de lucht in zigzag door de bak gaat. Terwijl de waterdruppels tegen de wanden verpletterd worden verliezen ze al hun energie zodat ze als een film van de wanden aflopen. Deze film ondergaat van de ene kant de inwerking van de zwaartekracht en van de andere kant de dynamische druk van de lucht. Aan deze laatste is het te wijten dat een gedeelte van het water op de wanden opnieuw wordt opgenomen en meegevoerd door de lucht.

Met een luchtdebiet van zowat 1 m³/s krijgt men met 2 panelen een rendement van 83 tot 90 % en met

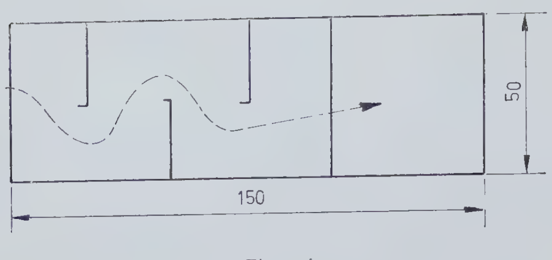


Fig. 34.

tons que les pertes d'eau se font surtout au démarrage de l'installation et que les résultats obtenus sont plus comparables entre eux lorsque le démarrage est lent.

32132. Récupérateur cylindrique (fig. 35).

Ce récupérateur consiste en un tuyau de 47 cm de diamètre et 2 m de longueur, placé en aval du dépoussiéreur. A la paroi intérieure du tuyau, sont disposées, en hélice à 2 entrées, deux bandes de tôle, leur largeur étant normale à l'axe. Elles ont pour but d'entretenir le mouvement de rotation communiqué à l'air par un jeu d'aubes déviatrices fixes, placées à l'entrée du tuyau. Dans l'axe de ce tuyau est placé un tube de 14 cm de diamètre, équipé de 2 rosaces de petits écrans déviateurs.

La récupération des gouttelettes d'eau est assurée par essorage : elles forment sur la paroi du tuyau un film d'eau. Dans la partie basse se trouve un bac en forme de rigole, recouvert par une tôle perforée pour la récupération de l'eau.

L'eau récupérée est conduite par un tuyau vers le bac du dépoussiéreur, ce qui revient à dire qu'elle est remise en circulation.

Pour un débit d'air d'environ 1 m³, la consommation d'eau varie de 170 cc/min pour une durée d'essai de 3 minutes à 100 cc/min pour une durée de 20 minutes. Ceci prouve une fois de plus que la plus forte consommation d'eau se fait au démarrage. Il faut remarquer également qu'une partie de cette consommation est due à l'évaporation, laquelle est certainement activée par la dépression et la vitesse de l'air.

Après avoir mis au point le retour de l'eau récupérée vers le dépoussiéreur et avoir enlevé le tuyau axial, nous constatons que les pertes d'eau restantes sont dues au fait que, surtout dans la deuxième moitié du dépoussiéreur, un film d'eau se déplace sur la paroi entre les hélices et sort de cette façon du récupérateur et qu'une partie de l'eau récupérée dans le bac est réaspirée dans le récupérateur. Différentes modifications apportées au système n'ont pas permis de diminuer ces pertes.

La grande partie de ces essais s'est réalisée en lançant dans le récupérateur un jet concentré d'eau d'un débit

3 panelen van ongeveer 95 %. Wij stellen vast dat het waterverlies vooral optreedt bij het starten van de installatie en dat de bekomen resultaten beter onderling kunnen vergeleken worden wanneer het starten langzaam gebeurt.

32132. Cilindrische recuperator (fig. 35).

Deze recuperator bestaat uit een leiding met een doormeter van 47 cm en een lengte van 2 m, stroom afwaarts van de ontstoffer. Op de onderste wand van deze buis staan onder de vorm van schroefbladen voor dubbele richting, twee stukken van plaatijzer, normaal met hun breedte tegen de as. Doel hiervan is de draaiende beweging te behouden die aan de lucht wordt meegedeeld door een stel leischoepen aan de ingang van de buis. In de as van deze leiding staat een buisje van 14 cm doormeter, uitgerust met twee waaiers van kleine deflectoren.

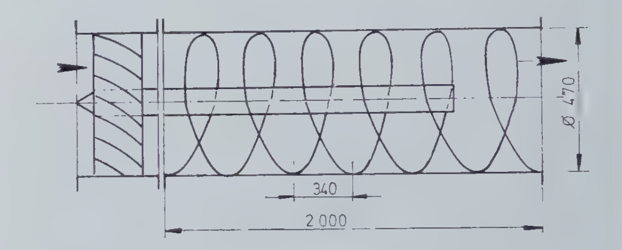


Fig. 35.

De waterdruppeltjes worden gerecupereerd door zwieren; ze vormen een waterfilm op de wanden van de leiding. In het onderste gedeelte ligt een gootvormige bak, bedekt met een doorboorde plaat, waarin het water wordt opgevangen.

Het gerecupereerde water wordt langs een leiding naar de ontstoffingsbak gevoerd, hetgeen erop neerkomt dat het opnieuw in omloop wordt gebracht.

Voor een luchtdebiet van ongeveer 1 m³/s schommelt het waterverbruik van 170 cc/min voor een proefduur van 3 minuten tot 100 cc/min voor een proefduur van 20 minuten. Dit toont eens te meer aan dat het grootste waterverbruik optreedt bij het starten. Men moet ook niet vergeten dat een gedeelte van dit verbruik een gevolg is van de verdamping die ongetwijfeld in de hand gewerkt wordt door de onderdruk en de luchtsnelheid.

Na de terugvoer van het gerecupereerde water naar de ontstoffer te hebben geregeld en de axiale buis te hebben weggenomen, stellen wij vast dat de overblijvende waterverliezen te wijten zijn aan het feit dat, vooral in de tweede helft van de ontstoffer er zich een waterfilm verplaatst op de wand tussen de schroefbladen; deze waterfilm verlaat op die manier de recuperator; verder is er een gedeelte van het gerecupereerde water in de bak, dat door de recuperator terug wordt opgezogen. Deze verliezen konden ondanks verschillende wijzigingen aan het systeem niet verhinderd worden.

de 15-20 litres à la minute. A la fin du récupérateur et jusqu'à un débit de 1,6 m^3/s, l'air sortant ne contient plus de gouttelettes. Après avoir enlevé le tuyau axial, nous pouvons monter ainsi jusqu'à 2 m^3 et la prolongation sur 50 cm du filet à double entrée permet de monter à 2,7 m^3/s.

Comme ce récupérateur d'eau peut également être considéré comme un dépoussiéreur secondaire en aval d'un premier, rien ne nous empêche d'augmenter les débits d'air des dépoussiéreurs envisagés jusqu'à présent en sacrifiant le haut rendement de 99 % du premier, sans cependant diminuer le rendement total.

Dans cette optique, nous avons équipé le bac dépoussiéreur du profil représenté à la figure 33 (voir 32128.). Le venturi est monté de façon classique, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction du déplacement de l'air et mesure 50 cm de largeur.

Ce venturi, qui donnait anciennement un débit de 1,75 m^3/s pour une dépression de 130 mm C.E., permet, modifié et monté avec ce récupérateur, d'atteindre 2,8 m^3/s pour une dépression de 140 mm C.E.

La quantité d'eau qui vient du dépoussiéreur et que le récupérateur doit reprendre est beaucoup plus élevée que 15-20 litres/min, mais comme elle est déjà pulvérisée par le dépoussiéreur, la récupération est plus facile et les pertes d'eau ne sont guère plus élevées que dans nos essais du récupérateur seul.

Je remercie MM. Ducobu, Vermote et Bellet, ingénieurs-techniciens, et M. Masson, de leur collaboration dévouée et de leurs conseils judicieux.

322. Grisoumétrie.

Analyses de contrôle.

Sur les 357 prélèvements effectués dans la division du Hainaut, 173 ont été analysés par le service de la

Bij het grootste gedeelte van deze proeven werd in de recuperator een geconcentreerde waterstraal gespoten met een debiet van 15-20 liter per minuut. Aan de uitgang van de recuperator bevat de uittredende lucht geen druppels meer, en dat tot een debiet van 1,6 m^3/s. Na de axiale leiding weggenomen te hebben, kunnen wij op die manier gaan tot 2 m^3 en als wij de dubbele ingang over 50 cm verlengen wordt het 2,7 m^3/s.

Overigens kan deze waterrecuperator beschouwd worden als secundaire ontstoffer stroomafwaarts van een eerste; bijgevolg is er niets dat ons belet het luchtdebiet van de beschouwde ontstoffers op te drijven en het hoge rendement van 99 % van de eerste op te offeren zonder dat het globaal rendement wordt verminderd.

Met dat doel hebben wij de ontstoffingsbak met het profiel voorgesteld in figuur 33 (zie 32128) uitgerust. De venturi wordt op de gewone manier gemonteerd, dit wil zeggen loodrecht op de bewegingsrichting van de lucht, en hij heeft een breedte van 50 cm.

Eerst gaf deze venturi een debiet van 1,75 m^3/s voor een onderdruk van 130 mm water; na wijziging en gemonteerd samen met de recuperator, kan men 2,8 m^3/s bekomen met een onderdruk van 140 mm water.

De hoeveelheid water die van de ontstoffer komt en die door de recuperator moet verwerkt worden ligt veel hoger dan 15-20 liter/min, maar aangezien ze reeds door de ontstoffer verstoven is gebeurt het recupereren gemakkelijker en liggen de verliezen aan water absoluut niet hoger dan tijdens onze proeven met de recuperator alleen.

Ik dank de heren Ducobu, Vermote en Bellet, technisch-ingenieurs, en de heer Masson, voor hun degelijke medewerking en hun gewaardeerd oordeel.

322. Mijngasmeting.

Ontleding en controle.

Op de 357 monsters die in de afdeling van Henegouwen werden opgenomen, werden er 173 ontleed

TABLEAU XIX — TABEL XIX

Nombre de prélèvements analysés.

Aantal ontlede monsters.

Division Afdeling	1967	1968
Hainaut - Henegouwen	403	357
Liège - Luik	95	91
Campine - Kempen	63	—
Totaux - Totalen	561	448

TABLEAU XX — TABEL XX

Classement par catégorie, division et teneur en méthane.
Indeling per categorie, afdeling en volgens mijngasgehalte.

Catégorie Kategorie	Division Afdeling	Répartition suivant la teneur en méthane Verdeling volgens het methaangehalte				Totaux Totaal
		0 à 0,5 %	0,5 à 1 %	1 à 2 %	+ de 2 % + dan 2 %	
1re	Hainaut - Henegouwen	157	24	12	—	193
	Liège - Luik	35	2	—	—	37
	Campine - Kempen	—	—	—	—	—
	Totaux - Totaal	192	26	12	—	230
2me	Hainaut - Henegouwen	36	36	47	7	126
	Liège - Luik	44	8	2	—	54
	Campine - Kempen	pas de mines dans cette catégorie geen mijnen in deze categorie				
	Totaux - Totaal	80	44	49	7	180
3me	Hainaut - Henegouwen	11	18	8	1	38
	Liège - Luik	pas de mines dans cette catégorie geen mijnen in deze categorie				
	Campine - Kempen	pas de mines dans cette catégorie geen mijnen in deze categorie				
	Totaux - Totaal	11	18	8	1	38

division. Les résultats nous ont été très obligeamment communiqués par Monsieur le Directeur Divisionnaire Laurent.

33. TRAVAUX RELATIFS AUX INDUSTRIES AUTRES QUE LES MINES

331. Extincteurs.

En 1968, aucun extincteur pour travaux souterrains des mines n'a été présenté à l'agréation.

D'autre part, toutefois, nous collaborons aux travaux de la « Commission technique belge du feu » qui a élaboré la norme NBN 368 « Extincteurs portatifs ». Notre Institut a été proposé comme laboratoire d'essai pour la réalisation de l'essai diélectrique des extincteurs « E ». Cet essai est analogue à l'essai décrit dans la circulaire n° 116 du Directeur Général des Mines con-

door de diensten van de afdeling. De resultaten werden ons bereidwillig meegedeeld door dhr Afdelingsdirecteur Laurent.

33. WERKEN BETREFFENDE ANDERE NIJVERHEDEN DAN DE MIJNEN

331. Blustoestellen.

Geen enkel blustoestel werd in 1968 aangeboden voor aanneming in de ondergrond der mijnen.

Anderzijds werken wij samen met de « Belgische Technische Commissie voor het Vuur » die de norm NBN 368 « draagbare blusapparaten » heeft uitgewerkt. Ons laboratorium werd aangeduid als proeflaboratorium voor de dielektrische proef op de blusapparaten « E ». Deze proef komt overeen met die die beschreven wordt

cernant les extincteurs portatifs pour travaux souterrains. Toutefois, la tension de 6 kV de l'écran a été portée à 12 kV.

Ainsi, nous avons été amenés à essayer, au point de vue « résistance électrique », deux extincteurs à poudre, l'un de 2,25 kg et l'autre de 1,25 kg, respectivement des types CP-5SH et CP 2 3/4 de la firme « General Fire Extinguisher Corp » de New York, représentée en Belgique par la S.P.R.L. Icadis de Schoten à Anvers, 31, Hendrick Engelslei, ainsi que la poudre Ansul à base de phosphate monoammonique. Les deux extincteurs Icadis et la poudre Ansul, employée dans un extincteur Ansul type 6 à la pression de 6 kg, répondent à la norme qui impose une limite supérieure de 2 mA à l'intensité du courant passant éventuellement par le jet lorsque celui-ci est dirigé sur la plaque à 12.000 V.

Signalons que la poudre Ansul n'a pas été essayée dans d'autres types d'extincteurs.

door de Directeur-Generaal der Mijnen in zijn rondzendbrief 116 betreffende de draagbare blustoestellen voor ondergrondse werken. De spanning van 6 kV op het scherm werd evenwel op 12 kV gebracht.

Zo moesten wij twee poederblussers beproeven inzake « elektrische weerstand », de ene van 2,25 kg en de andere van 1,25 kg respectievelijk van type CP-5SH en CP 2 3/4 van de firma « General Fire Extinguisher Corp. » van New York, in België vertegenwoordigd door de P.V.B.A. Icadis te Schoten bij Antwerpen, Hendrich Engelslei 31, evenals het poeder Ansul op basis van monoammoniumfosfaat. De twee blustoestellen Icadis en het poeder Ansul, beproefd in een blustoestel Ansul type 6 op 6 kg/cm², voldoen aan de norm die een bovenste grens oplegt van 2 mA voor de intensiteit van de stroom die eventueel door de poederstraal loopt wanneer deze gericht wordt op de plaat op 12 kV.

Wij signaleren dat het poeder Ansul niet in andere typen van blustoestellen werd beproefd.

4. GROUPE ELECTRICITE

4. AFDELING « ELEKTRICITEIT »

H. CALLUT,

Ingénieur en Chef
Hoofdingenieur

J. BRACKE,

Ingénieur Principal Divisionnaire des Mines
E. a. Divisiemijningenieur

RESUME

41. Matériel antidéflagrant.

L'installation de la casemate touche à sa fin.

280 appareils ont été examinés et essayés pour les mines ou les industries de surface.

A la demande de l'industrie privée, nous avons étudié un coupe-flamme et une locomotive Diesel de 320 cv construite par la S.A. Cockerill-Ougrée-Providence pour le compte de la Société Pétrochim.

42. Courants forts : sécurité « e ».

40 certificats de conformité à la norme NBN 717 ont été délivrés.

Le service a également agréé un appareil suivant le mode de sécurité « Surpression interne ».

On a mesuré l'échauffement en service normal de résistances de chauffage et de ballasts pour lampes fluorescentes.

SAMENVATTING

41. Ontploffingsveilig materieel.

De bunker is bijna geïnstalleerd.

280 toestellen werden onderzocht voor de mijnen en de bovengrondse nijverheden.

Op verzoek van de privé nijverheid hebben wij een vlamgrendel en een diesellocomotief op 320 pk bestudeerd, gebouwd door de N.V. Cockerill-Ougrée-Providence voor rekening van de Vennootschap Petrochim.

42. Sterkstroom : veiligheid « e ».

40 getuigschriften van gelijkvormigheid met de norm NBN 717 werden afgeleverd.

De dienst heeft ook een apparaat aangenomen volgens de veiligheid door « inwendige overdruk ».

Men heeft de verwarming in normaal bedrijf gemeten van verwarmingsweerstanden en ballasteenheden voor fluorescerende lampen.

43. Sécurité intrinsèque.

On a établi les courbes caractéristiques d'inflammation du mélange air-propane par l'éclateur standard utilisé dans des circuits selfiques et capacitifs.

Les condensateurs électrolytiques au tantale se sont révélés d'une très grande fiabilité.

Comme matériel agréé ou ayant fait l'objet d'un certificat d'essais, il faut citer : un méthanomètre acoustique, des éléments de commande à distance et des relais amplificateurs, utilisés eux aussi comme éléments de commande ou de contrôle à distance.

44. Divers.

Le laboratoire d'électronique a entrepris la construction d'un contrôleur d'isolement et d'un dispositif à thyristors de réglage d'une installation de chauffage électrique.

On a contrôlé des ohmmètres, des exploseurs, des tuyaux en caoutchouc conducteur, procédé aux essais d'agréation de tuyaux en caoutchouc, d'éjecteurs à air comprimé, d'exploseurs à condensateurs et soumis à certains essais des détonateurs sismiques, un appareil à liquide auto-décapant pour chalumeau et des soupapes anti-retour de flamme.

43. Intrinsiek veilig materieel.

Men heeft de kenmerken krommen opgenomen voor de ontsteking van een lucht-propaanmengsels met behulp van de gestandardiseerde vonker in inductieve en capacitieve ketens.

Elektrolytische tantaliumcondensatoren bleken zeer betrouwbaar te zijn.

Dienen vermeld te worden, als materieel dat werd aangenomen of waarvoor een proefcertificaat werd afgeleverd : een akoestische methaanmeter, elementen voor afstandsbediening en versterkende relais, die eveneens worden gebruikt in combinatie met telebediening en telecontrole.

44. Allerlei.

Het laboratorium voor elektronica heeft de studie aangevat van een isolatiecontroletoestel en een apparaat met thyristors voor de regeling van een elektrische verwarmingsinstallatie.

Men controleerde ohmmeters, afvuurtoestellen, slangen in geleidende rubber; men voerde annemingsproeven uit op rubber slangen, persluchtblazers, afvuurtoestellen met condensator die sommige proeven moeten ondergaan van de seismische ontstekers, een apparaat met een zelfontslakkende vloeistof voor branders, en terugslagkleppen.

RAPPORT

41. MATERIEL ANTIDEFLAGRANT
(M. Bracke - Adjoint, M. Moiny)

411. Installations nouvelles.

L'équipement du nouveau local de préparation de mélanges gazeux a été poursuivi durant l'année écoulée.

Dès que le pont roulant de 10 tonnes de charge sera monté dans la casemate, nous aurons à notre disposition une station d'essai moderne où il sera possible de manutentionner sans difficultés du gros matériel.

412. Travaux spéciaux des mines.

En 1968, les appareils suivants ont été essayés et proposés à l'agréation comme matériel antigrisouteux :

Moteurs	19
Appareils électriques divers	17
Téléphone et signalisation	1
Locomotives à accumulateurs	2
	39

VERSLAG

41. ONTPLOFFINGSVEILIG MATERIEEL
(Dhr. Bracke - Adjunct, dhr. Moiny).

411. Nieuwe installaties.

De uitbouw van het nieuwe lokaal tot voorbereiding van gasmengsels werd tijdens het afgelopen jaar voortgezet.

odra de rolbrug van 10 t in de bunker geplaatst is hebben wij een modern proefstation ter beschikking, waar we zonder moeilijkheden zwaar materieel kunnen behandelen.

412. Speciale werken voor de mijnen.

Volgende toestellen werden in 1968 beproefd en voorgesteld voor aanneming als ontploffingsveilig materieel :

Motoren	19
Verschillende elektrische toestellen	17
Telefoon en signalisatie	1
Accumulatorenlocomotief	2
	39

En outre, 7 demandes de modifications de matériel ont été instruites; elles se répartissent comme suit, d'après leur objet :

Moteur	1
Appareils électriques divers	5
Locomotive à accumulateurs	1
	7
Total des appareils pour les mines	46

Bovendien werden 7 aanvragen tot wijziging van materieel onderzocht; volgens het onderwerp kunnen ze als volgt verdeeld worden :

Motor	1
Verschillende elektrische toestellen	5
Accumulatorenlocomotief	1
	7
Totaal aantal toestellen voor de mijnen	46

413. Travaux spéciaux pour les industries de surface.

Les appareils suivants ont fait l'objet d'essais satisfaisants et de l'octroi d'un procès-verbal d'essais ou d'un certificat de conformité à la norme NBN 286 de 1965.

1) Appareils antidéflagrants ayant été approuvés par un certificat de conformité INIEX et par CEBEC :

Groupes IIa et IIb :	
Moteur	1
Appareils divers	64
Armatures d'éclairage	12
Groupe IIc (H_2 - C_2H_2 - CS_2)	
Appareils divers	56
	133

2) Appareils antidéflagrants ayant été approuvés par un certificat de conformité INIEX :

Groupes IIa et IIb :	
Moteurs	33
Appareils divers	41
Armatures d'éclairage	3
Groupe IIc (H_2 - C_2H_2 - CS_2)	
Moteurs	4
Appareils divers	12
	93

3) Appareils antidéflagrants ayant été approuvés par un procès-verbal INIEX :

Appareils divers	6
Armature d'éclairage	1
Locomotive diesel	1
	8
Total des appareils acceptés pour les industries de surface :	234

413. Speciale werken voor bovengrondse nijverheden.

Volgende toestellen voldeden aan de proeven en kregen een proces-verbaal van beproeving of een getuigschrift van gelijkvormigheid met de norm NBN 286 van 1965.

1) Ontploffingsveilige toestellen waarvoor een getuigschrift van gelijkvormigheid volgens het NIEB werd afgeleverd en die door CEBEC werden goedgekeurd :

Groepen IIa en IIb :	
Motor	1
Verschillende toestellen	64
Verlichtingsarmaturen	12
Groep IIc (H_2 - C_2H_2 - CS_2) :	
Verschillende toestellen	56
	133

2) Ontploffingsveilige toestellen waarvoor een getuigschrift van gelijkvormigheid volgens het NIEB werd afgeleverd :

Groepen IIa en IIb :	
Motoren	33
Verschillende toestellen	41
Verlichtingsarmaturen	3
Groep IIc (H_2 - C_2H_2 - CS_2) :	
Motoren	4
Verschillende toestellen	12
	93

3) Ontploffingsveilige toestellen waarvoor een procesverbaal volgens het NIEB werd afgeleverd :

Verschillende toestellen	6
Verlichtingsarmatuur	1
Diesellocomotief	1
	8
Totaal aantal toestellen die voor de bovengrondse nijverheid werden aangenomen	234

414. Description de matériels spéciaux essayés au cours de l'année pour les industries de surface.

4141. Coupe-flamme pour torchère à hydrogène.

Pour éliminer l'excédent d'hydrogène à la sortie du circuit expérimental de son laboratoire, l'Union Minière de Bruxelles le brûle au moyen d'un appareil appelé torchère.

Cet ensemble comprend :

— un bec brûleur,
— un dispositif d'allumage par étincelle,
— un dispositif coupe-flamme, antiretour.

Le coupe-flamme antiretour est constitué d'un cylindre, d'un fond et d'un couvercle amovible (fig. 36).

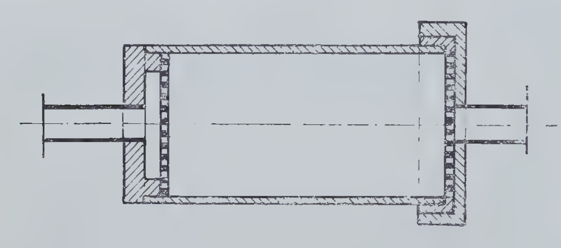


Fig. 36.

Le corps est rempli de billes emprisonnées entre deux treillis.

Le dispositif coupe-flamme est intercalé entre le brûleur et l'installation.

Les résultats des essais effectués sur le coupe-flamme ayant été satisfaisants, un procès-verbal relatant les essais a été délivré à l'Union Minière.

4142. Locomotive diesel appelée à circuler dans des atmosphères d'éthylène et de propylène.

La S.A. Cockerill-Ougrée-Providence, de Seraing, a construit pour la Société Pétrochim d'Anvers, une locomotive Diesel appelée à circuler dans des atmosphères où un afflux d'éthylène ou de propylène est à craindre.

Cette locomotive est équipée de protections antidéflagrantes pour les gaz du groupe IIb et a été examinée par nos soins.

Elle présente les caractéristiques techniques suivantes :

Moteur Cummins modèle NHRS - 6 - C1	
Puissance	320 cv
Nombre de tours/min	2.100
Nombre de cylindres	6
Alésage x course	5 1/8" x 6"
Cylindrée	743 Cu-in
Surpresseur à l'admission.	

414. Beschrijving van het speciaal materieel dat in de loop van het jaar werd aangenomen voor de bovengrondse nijverheid.

4141. Vlamgrendel voor waterstoftoorts.

Bij de Union Minière de Bruxelles wordt het teveel aan waterstof aan de uitgang van de proefketen in het laboratorium verbrand in een zogenaamde toorts.

Dit apparaat bevat volgende delen :

— een gasbek;
— een ontstekingsmechanisme met vonk;
— een vlamgrendel-terugslagklep.

De vlamgrendel-terugslagklep bestaat uit een cilinder, een bodem en een beweegbaar deksel (fig. 36).

De ruimte is gevuld met kogels die gevangen zitten tussen twee roosters.

De vlamgrendel staat tussen de brander en de installatie.

Aangezien de proeven op de vlamgrendel voldoening gaven werd een proces-verbaal aangaande de proeven aan de Union Minière overhandigd.

4142. Diesellocomotief voor gebruik in een ethyleen- en propyleenhoudende atmosfeer.

De N.V. Cockerill-Ougrée-Providence van Seraing bouwde voor de Vennootschap Petrochim te Antwerpen een diesellocomotief voor gebruik in een omgeving waar een toevloed van ethyleen of propyleen moet gevreesd worden.

Deze locomotief draagt ontploffingsbeveiligingen voor gassen van de groep IIb en werd door ons onderzocht. Ze heeft de volgende technische kenmerken :

motor Cummins model NHRS - 6 - Cl	
Vermogen	320 pk
Omwentelingen/minuut	2.100
Aantal cilinders	6
Boring x slaglengte	5 1/8" x 6"
Cilinderinhoud	743 Cu - in.
Overdrukker op de voeding	



Fig. 37.
Locomotive diesel.
Diesellokomotief.

La protection antidéflagrante du circuit des gaz à l'admission et à l'échappement est construite par la firme française « Rognon » de Montreuil-sous-Bois. Contrairement au système classique de refroidissement par eau et barbotage des gaz à l'échappement, l'ensemble est refroidi par enveloppe à circulation d'eau.

Le circuit d'admission comprend dans l'ordre :

a) Un filtre à air.

b) Un clapet de coupure d'air « Rognon », raccordé mécaniquement au déclencheur à force centrifuge et au déclencheur thermostatique « Rognon ».

c) Un boîtier qui contient l'empilage de plaquettes coupe-flamme. Celui-ci est composé de deux blocs de 21 plaquettes, maintenues entre deux joues par des tiges filetées à leurs extrémités, les écrous de blocage sont soudés. Les intervalles sont assurés au moyen de cales indéformables.

d) Un surpresseur Roots.

e) La tuyauterie de liaison et le collecteur d'aspiration Cummins.

f) Un déclencheur centrifuge Rognon, entraîné par l'arbre du surpresseur. Il déclenche, en cas d'emballement du moteur à la vitesse de 2300 tr/min, le clapet d'admission d'air qui arrête le moteur, par manque d'air.

La remise en route ne peut s'effectuer qu'après réarmement du déclencheur et du clapet.

g) Un levier de décompression qui se trouve à la portée du machiniste, dans son poste de conduite.

De ontploffingsbeveiliging op de gasomloop aan voeding en uitlaat werd gebouwd door de Franse firma « Rognon » van Montreuil-sous-Bois.

In tegenstelling tot het klassieke systeem bestaande uit waterkoeling en wassen van de uitlaatgassen wordt het geheel hier afgekoeld door een waterjacket.

In de voeding zitten achtereenvolgens :

a) Een luchtfilter.

b) Een luchtafsluitklep « Rognon » die mechanisch verbonden is met de centrifugaal uitschakelaar en de thermostatische uitschakelaar « Rognon ».

c) Een kist met de vlamgrendel bestaande uit platenpakken. De vlamgrendel bestaat uit twee blokken van 21 platen, die tussen twee platen geklemd worden door middel van aan de uiteinden opgestelde schroefstangen met gelaste bouten. Voor de afstanden zorgen onvervormbare spieën.

d) Een overdrukker Roots.

e) De verbindingsleiding en de aanzuigcollector Cummins.

f) Een centrifugaaluitschakelaar Rognon die door de as van de overdrukker wordt aangedreven. Wanneer de motor op hol slaat en 2300 omwentelingen per minuut bereikt sluit hij de klep voor de luchttoevoer af, waardoor de motor stilvalt.

Het toestel kan pas opnieuw in bedrijf gesteld worden nadat de schakelaar en de klep weer in hun oorspronkelijke stand gebracht zijn.

g) Een hefboom voor het wegnemen van de compressie, in de stuurhut, in het bereik van de machinist.

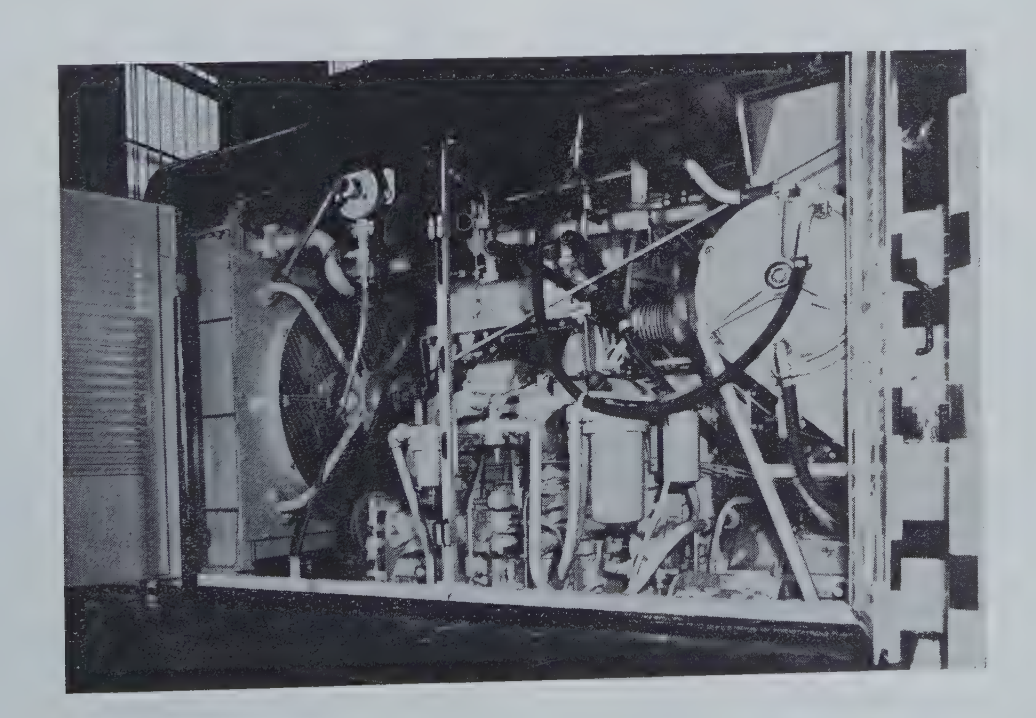


Fig. 38.

Locomotive : protection enlevée montrant le dispositif d'empilage et de refroidissement.

Locomotief met weggenomen deksel : zicht op het platenpak en de koelinrichting.

Circuit d'échappement.

Le circuit comprend :

a) Le collecteur d'échappement, refroidi par circulation d'eau; il est de fabrication Cummins.

b) Une tuyauterie de liaison entre la sortie du collecteur et le corps de l'ensemble d'échappement Rognon; elle est refroidie par circulation d'eau.

c) L'ensemble d'échappement Rognon composé d'un corps cylindrique qui contient une cartouche de prédésintégration « système Rognon » et qui débouche dans le boîtier de protection recevant le groupe d'empilage pare-flamme. Ce corps cylindrique est maintenu dans une double enveloppe formant le circuit d'eau de refroidissement de cet ensemble.

d) Le boîtier qui contient l'empilage de plaquettes coupe-flamme. Cet empilage est formé de 3 blocs identiques à ceux montés dans le circuit d'aspiration.

e) Un caisson d'absorption de calories pour l'évacuation des gaz, construit en tôle de 10 mm d'épaisseur et monté entre les essieux de la machine.

f) Une tuyauterie à circulation d'air interne pour l'évacuation des gaz à l'air libre; la circulation des gaz y est périphérique. Cette évacuation se fait au niveau de la visière du toit de la locomotive.

g) Deux prises de température dans la veine gazeuse, à la partie supérieure du tube d'évacuation des gaz. L'une reçoit le bulbe d'un thermomètre dont le cadran de lecture est à l'intérieur du poste de conduite, à la vue du machiniste, l'autre reçoit le bulbe du « déclencheur thermostatique Rognon » qui commande la fermeture du clapet d'admission d'air en cas de hausse de température. La remise en route du moteur ne peut se faire qu'après refroidissement et réarmement du détecteur de température et du clapet Rognon.

Circulation d'eau.

La locomotive possède deux circuits d'eau fermés, refroidis par un radiateur construit en deux éléments de refroidissement. Ceux-ci assurent l'évacuation des calories, l'un du groupe moteur Cummins, l'autre de l'ensemble Rognon.

La locomotive et le système antidéflagrant Rognon ont subi avec succès les essais exigés du matériel de traction, mû par un moteur Diesel fonctionnant dans les endroits où des accumulations d'éthylène ou de propylène sont à craindre.

42. COURANTS FORTS
(M. Bracke - Adjoint, M. Van Hecke).

421. Norme NBN 717.

En 1968, les appareils suivants ont été essayés et reconnus conformes à la norme comme matériel de sécurité « e ».

Uitlaatketen :

Deze bestaat uit het volgende :

a) De uitlaatcollector, afgekoeld door watercirkulatie; hij wordt vervaardigd door Cummins.

b) Een verbindingsleiding tussen de uitgang van de collector en de romp van de uitlaat Rognon; ze wordt met watercirkulatie gekoeld.

c) Het geheel van de uitlaat Rognon bestaande uit een cilindrische romp met voorontbindingspatroon « systeem Rognon » en uitgevend in de beveiligingskast met de platenpakkenvlamgrendel. Deze cilindrische romp zit in een dubbel omhulsel dat de waterkoelingsomloop van dit onderdeel uitmaakt.

d) De kast met de platenpakken-vlamgrendel. Hij bestaat uit 3 blokken die identiek dezelfde zijn als aan de kant van de voeding.

e) Een kast voor het opnemen van de calorieën voor het afvoeren van de gassen; ze bestaat uit platen van 10 mm en rust op de assen van de machine.

f) Een stel leidingen met inwendige luchtverplaatsing voor het afvoeren van de gassen naar de vrije lucht; deze gassen volgend de buitenomtrek. Het afvoeren gebeurt op de hoogte van de uitkijk op het dak der locomotief.

g) Twee meetpunten voor de temperatuur in de gasafvoer, in het bovenste deel van de gasafvoerbuis. In het éne zit het meetelement van de thermometer waarvan de wijzerplaat opgesteld is in de stuurhut in het zicht van de machinist, in het andere zit het meetelement van de « thermostatische uitschakelaar Rognon » die de luchttoevoerklep sluit ingeval van te hoge temperatuur. Men kan de motor enkel opnieuw in gang zetten nadat de temperatuur gedaald is en nadat de temperatuurdetector en de Rognon-klep opnieuw in de werkzame stand werden gebracht.

Wateromloop.

De locomotief heeft twee gesloten wateromlopen, die afgekoeld worden door een radiator met twee koelelementen. Deze elementen zorgen voor het afvoeren van de kalorieën, het ene voor die van de motorgroep Cummins, het andere voor die van de installatie Rognon.

De locomotief en het ontploffingsveilig systeem Rognon hebben met goed gevolg de proeven ondergaan die opgelegd worden voor tractiematerieel met dieselaandrijving op een plaats waar een toevloed van ethyleen of propyleen moet gevreesd worden.

42. STERKSTROOM
(Dhr Bracke - Adjunct dhr Van Hecke).

421. Norm NBN 717.

In 1968 werden volgende toestellen beproefd en erkend als gelijkvormig aan de norm inzake materieel met veiligheid « e ».

	NBN 717	VDE 0171	Total Totaal
Moteurs Motoren — conformité de la réalisation mécanique — gelijkvormigheid van het mechanisch gedeelte	4	(4)	4
— conformité de la réalisation électrique — gelijkvormigheid van het elektrisch gedeelte	21	(15)	21
Boîtes à bornes Klemmenkasten	2	(2) + 3	5
Armature d'éclairage Verlichtingsarmatuur	1	—	1
Appareils divers Verschillende toestellen	2	3	5
Avenant Bijvoegsel	1	—	1

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'appareils reconnus à la demande des constructeurs, conformes aussi bien à la norme belge qu'à la norme allemande.

De plus, le service a été sollicité pour effectuer les essais de deux autres appareils et pour examiner un appareil à surpression interne et juger de sa conformité à la norme française en la matière.

422. Matériel particulier étudié par le service.

4221. Ballasts pour armature d'éclairage.

Dans le cadre de l'examen d'une armature pour lampes fluorescentes, nous avons mesuré l'échauffement du noyau du ballast. A cette fin, nous avons raccordé celui-ci directement au réseau, à la tension nominale, de façon qu'il soit parcouru par le courant maximum.

L'échauffement est déterminé par la méthode de la variation de la résistance de l'enroulement et on considère que la température de régime est atteinte lorsque la température mesurée au moyen d'un thermocouple sur l'enveloppe extérieure est constante.

Ce régime atteint, on procède à l'enregistrement de la courbe de refroidissement. Cette courbe permet de déterminer la température de la résistance à chaud par extrapolation.

Le montage réalisé à cette fin est représenté à la figure 39.

De cijfers tussen haakjes geven het aantal toestellen die op aanvraag van de constructeurs erkend werden als gelijkvormig zowel met de Duitse als met de Belgische normen.

Bovendien werd de dienst verzocht twee andere toestellen te beproeven en een toestel met inwendige overdruk te onderzoeken en een oordeel te geven over de gelijkvormigheid daarvan met de terzake geldende Franse norm.

422. Bijzonder materieel dat door de dienst werd bestudeerd.

4221. Ballast voor verlichtingsarmatuur.

In het raam van een onderzoek van een armatuur voor fluorescerende lampen hebben wij de verwarming gemeten in de kern van een ballastelement. Daartoe hebben wij deze kern rechtstreeks aangesloten op de nominale netspanning, zodat ze door de maximum stroom werd doorlopen.

De verwarming wordt bepaald op grond van de verandering van weerstand van de wikkeling en men neemt aan dat de temperatuur op regiem gekomen is wanneer men met behulp van een thermokoppel een constante temperatuur waarneemt op het buitenomhulsel.

Wanneer dit regiem bereikt is registreert men de afkoelingskromme. Door extrapolatie kan men uit deze kromme de temperatuur van de weerstand in warme toestand bepalen.

De montage die voor deze proef gemaakt wordt wordt voorgesteld in figuur 39.

L'échauffement Δ t est déterminé au moyen de la formule :

$$\Delta t = \frac{Rch - Rf}{Rf} (234{,}5 - tafr) - (tach - tafr)$$

où Rch = résistance à chaud
Rf = résistance à froid
tafr = température du local lors de la mesure Rfr

tach = température du local lors de la mesure Rch.

De verwarming Δ t wordt gegeven door de volgende formule :

$$\Delta t = \frac{Rch - Rf}{Rf} (234{,}5 - tafr) - (tach - tafr)$$

met Rch = weerstand warm
Rf = weerstand koud
tafr = temperatuur van het lokaal bij meting van Rfr
tach = temperatuur van het lokaal bij meting van Rch.

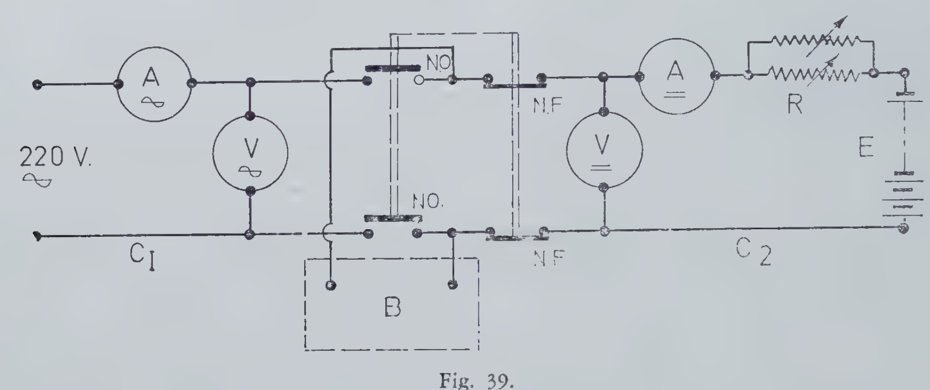


Fig. 39.

Montage pour essais des ballasts.

Proefbouw voor ballastelement.

A. ampèremètres = ampèremeters
B. bobinage à essayer = te beproeven wikkeling
C_1 circuit d'alimentation = voedingsketen
C_2 circuit de mesure = meetketen
E. batterie = batterij
N.O. normalement ouvert = normaal open
N.F. normalement fermé = normaal gesloten
R. résistances réglables = regelbare weerstanden
V. voltmètres = voltmeters.

Les essais ont été réalisés, d'une part, sur le ballast posé sur une table à l'air libre et, d'autre part, sur ce même ballast, enfermé dans une boîte comme la norme NBN 257 le prescrit.

Le tableau XXI donne les résultats obtenus.

On constate que l'écart entre les températures obtenues suivant que le ballast est enfermé ou à l'air libre est très peu important.

Een gedeelte van de proef werd uitgevoerd op een ballast die op een tafel in de vrije lucht lag, het andere gedeelte op dezelfde ballast maar dan ingesloten in een kast zoals de norm NBN 257 het voorschrijft.

Tabel XXI geeft de resultaten.

Men ziet dat het verschil in temperatuur, of de ballast nu ingesloten of vrij is, zeer gering is.

TABLEAU XXI — TABEL XXI

Numéro de l'essai / Nummer van de proef	Puissance du ballast en W / Vermogen van de ballast en W	T en C° pour ballast / T en C° voor ballast	
		enfermé / ingesloten	non enfermé / vrij
1	20	43,9	40,1
2	40	53,7	45,6
3	20	25,2	29,3
		27,8	31
		26	—
4	20	35	34,4
5	40	38,9	35,3

4222. Résistances chauffantes pour moteur électrique.

Afin d'éviter une condensation de vapeur d'eau à l'intérieur d'un moteur électrique à l'arrêt, les fabricants incorporent dans la carcasse de ce moteur, une ou plusieurs résistances chauffantes. De cette façon, la température à l'intérieur du moteur est maintenue quelques degrés au-dessus de la température du local.

Pour que le moteur conserve son caractère de sécurité « e», la température superficielle des résistances doit rester inférieure aux températures d'inflammation des groupes de gaz G_1 à G_5.

Pour la détermination de l'échauffement permis, il faut tenir compte d'une température ambiante de 40° C et d'un échauffement interne du moteur en service normal de 70° C (cette dernière valeur a été déterminée expérimentalement sur le moteur qui devait être équipé de ces résistances).

L'échauffement maximum pour les différents groupes de gaz sera donc :

Groupe G_1 :	400°	—	(40° + 70°)	= 290° C
Groupe G_2 :	270°	—	110°	= 160° C
Groupe G_3 :	180°	—	110°	= 70° C
Groupe G_4 :	125°	—	110°	= 15° C.

La détermination de la température de la surface de la résistance est réalisée au moyen d'un thermocouple raccordé en opposition avec un deuxième thermocouple soumis à la température du local. On mesure le courant différentiel au moyen d'un oscillographe à boucles Siemens. Le montage réalisé est représenté au schéma de la figure 40.

Nous avons fait l'expérience avec une résistance seule et avec 3 résistances montées à 8 mm de distance l'une de l'autre. La courbe I de la figure 41 montre la variation de l'échauffement en C° en fonction de la puissance pour une résistance seule, alors que la courbe II concerne les 3 résistances montées l'une à côté de l'autre. On constate que les différences trouvées sont, en ce qui nous concerne, négligeables.

Des essais analogues faits avec des résistances d'autres puissances donnent des différences du même ordre de grandeur (fig. 42 et 43).

Ce diagramme nous permet de déterminer facilement la puissance admissible pour la résistance étudiée en rapport avec le groupe de gaz auquel l'ensemble moteur-résistance doit répondre.

Ainsi sur la figure 41 donnant les résultats des essais effectués sur une résistance de 1200 W alimentée normalement, on voit immédiatement que la puissance d'alimentation de cette résistance doit être ramenée à 300 W pour rester en dessous de la température admise pour le groupe de gaz G_1 (290° C).

4222. Verwarmingsweerstanden voor elektrische motor.

Om condensatie van waterdamp in het binnenste van een elektrische motor te voorkomen brengen de bouwers in de romp van deze motor een of meer verwarmende weerstanden aan. Op die manier zorgt men ervoor dat de weerstand in het inwendige van de motor altijd enkele graden hoger ligt dan de temperatuur van het lokaal.

Opdat de motor zijn veiligheidskarakter « e » zou behouden moet de oppervlaktetemperatuur van de weerstanden kleiner blijven dan de ontvlammingstemperatuur der gasgroepen G_1 tot G_5.

Voor de bepaling van de toegelaten verwarming moet men rekening houden met een omgevingstemperatuur van 40° C en een inwendige verwarming van de motor in normaal bedrijf van 70° C (deze laatste waarde werd proefondervindelijk vastgesteld op de motor die met deze weerstanden moest worden uitgerust).

De hoogste verwarming zal dus voor de verschillende gasgroepen zijn :

Groep G_1 :	400°	—	(40° + 70°)	= 290° C
Groep G_2 :	270°	—	110°	= 160° C
Groep G_3 :	180°	—	110°	= 70° C
Groep G_4 :	125°	—	110°	= 15° C.

Voor het bepalen van de oppervlaktetemperatuur van de weerstand gebruikt men een thermokoppel dat tegengesteld geschakeld is met een tweede thermokoppel dat de temperatuur in het lokaal meet. Men meet het stroomverschil met behulp van een lusoscillograaf Siemens. De schakelingen worden voorgesteld op figuur 40.

Wij hebben een proef gedaan met één enkele weerstand en met drie weerstanden gemonteerd met een tussenafstand van 8 mm. Kromme I van figuur 41 geeft de verwarmingsvariatie in °C in functie van het vermogen, voor één enkele weerstand, kromme II heeft betrekking op de drie naast elkaar opgestelde weerstanden. Men ziet dat de vastgestelde verschillen voor ons standpunt te verwaarlozen zijn.

Soortelijke proeven uitgevoerd op weerstanden met andere vermogens geven verschillen van dezelfde grootteorde (zie figuren 42 en 43).

Uit dit diagram kan men gemakkelijk het hoogst toegelaten vermogen voor die bepaalde weerstand berekenen in verhouding tot de gasgroep waarvoor het geheel van motor en weerstand moet voldoen.

Op figuur 41 bij voorbeeld, die de uitslagen geeft van proeven op een weerstand van 1200 W die op normale wijze werd gevoed, ziet men onmiddellijk dat het voedingsvermogen van deze weerstand moet verminderd worden tot 300 W opdat men onder de temperatuur zou blijven die wordt toegelaten voor de gasgroep G_1 (290° C).

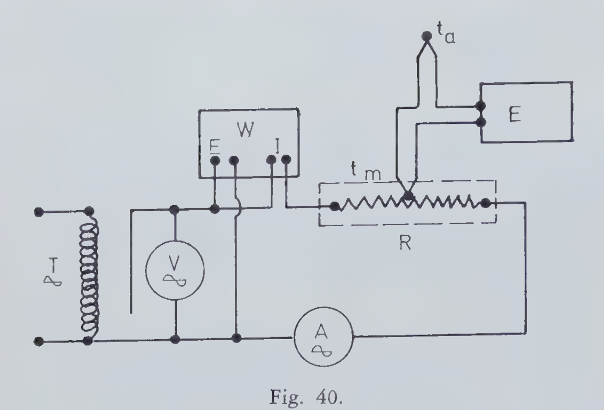


Fig. 40.

Montage pour la détermination de la température de surface de résistances.

Schema voor het bepalen van de oppervlaktetemperatuur van weerstanden.

A. ampèremètre = ampèremeter
E. enregistrement = registreerapparaat
R. résistance à l'essai = te beproeven weerstand
T. autotransformateur réglable = regelbare autotransformator
tm. thermocouple de mesure = meetthermokoppel
ta. thermocouple de référence = referentiethermokoppel
V. voltmètre = voltmeter
W. wattmètre = wattmeter.

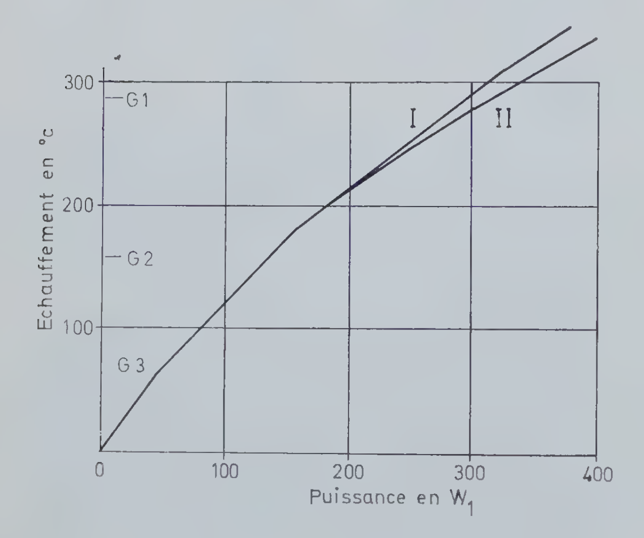


Fig. 41.

Résistance de 1200 W.

Weerstand van 1200 W.

échauffement = verwarming
puissance = vermogen.

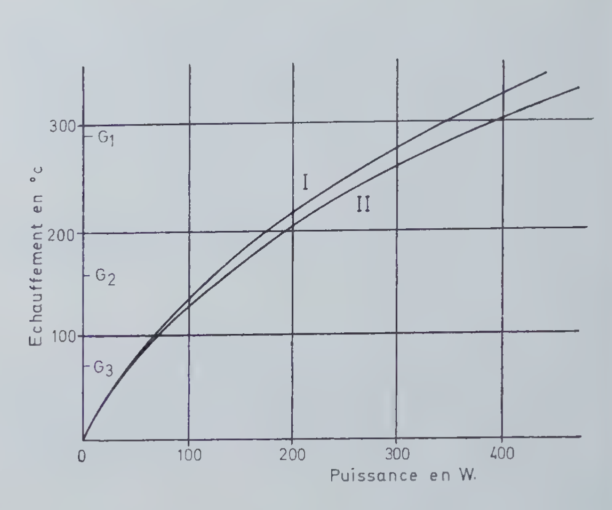


Fig. 42.

Résistance de 600 W.

Weerstand van 600 W.

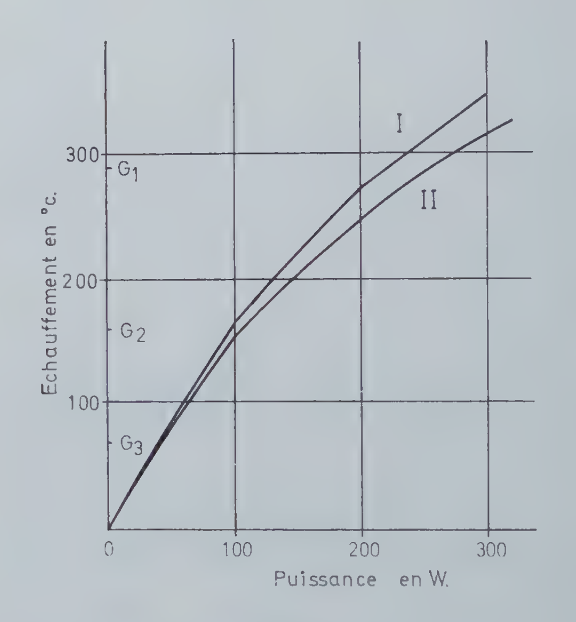


Fig. 43.

Résistance de 400 W.

Weerstand van 400 W.



43. MATERIEL A SECURITE INTRINSEQUE (M. Callut - Adjoint, M. Dubois).

431. Etudes et mises au point.

4311. Eclateur standard international.

Conformément à la décision prise par le sous-comité 31 G lors de la réunion du C.E.I. (Comité Electro-

43. INTRINSIEK VEILIG MATERIEEL (dhr Callut - adjunct dhr Dubois).

431. Studie en uitwerking.

4311. Internationale standaard vonker.

Overeenkomstig de beslissing genomen door de subcommissie 31 G tijdens de vergadering van het I.E.C.

technique International) à Prague, en juillet 1967, l'éclateur proposé par la délégation allemande sert désormais à éprouver les appareils ou circuits à sécurité intrinsèque présentés dans nos laboratoires pour obtenir, soit une agréation, soit un certificat de conformité à la norme NBN 683. Nous alignons ainsi notre position sur les décisions internationales.

Cet éclateur se compose d'un disque en cadmium en rotation présentant une face rainurée, contre laquelle glissent les pointes de 4 fils de tungstène.

Dans le rapport sur les travaux de 1967 (Annales des Mines de Belgique, 1968, n° 9 marginal 4211), nous avons résumé les avantages et les inconvénients qui résultent de l'utilisation de cet éclateur.

En fait, celui-ci est d'une utilisation facile, mais son emploi doit être limité aux circuits résistifs où l'intensité du courant ne dépasse pas 5 A et aux circuits inductifs et capacitifs, où la constante de temps reste suffisamment faible. Il est d'ailleurs nécessaire de remplacer assez souvent les fils de tungstène, qui constituent l'une des deux électrodes.

Les caractéristiques d'inflammation de différents mélanges gazeux que nous avons pu établir avec cet éclateur se reportent sur les graphiques au-dessus de celles qui ont été obtenues par la station allemande.

C'est ainsi que nous avons obtenu (fig. 44) la caractéristique A donnant le courant minimum d'inflammation pour un mélange d'air et de grisou à 8,4 % de méthane, en fonction de l'inductance du circuit à l'essai.

(Internationaal Elektrotechnisch Comité) te Praag in juli 1967, wordt de door de Duitse afvaardiging voorgestelde vonker voortaan gebruikt voor toestellen met intrinsiek veilige ketens die in ons laboratorium worden aangeboden, ofwel voor aanneming, ofwel voor een getuigschrift van gelijkvormigheid met de norm NBN 683. Op die manier nemen wij onze plaats in in de internationale beslissingen.

Deze vonker bestaat uit een draaiende cadmiumschijf; één zijde hiervan is gegroefd en daartegen wrijven de uiteinden van 4 draden in wolfram.

In het verslag over de werkzaamheden van 1967 (Annalen der Mijnen van België 1968, nr 9 - alinea 4211) hebben wij een overzicht gegeven van de voor- en nadelen die aan het gebruik van deze vonker verbonden zijn.

In werkelijkheid is het gebruik ervan zeer eenvoudig maar het moet beperkt worden tot ohmse kringen waarvan de stroomsterkte niet meer bedraagt dan 5 A en inductieve of capacitieve kringen met een voldoend lage tijdconstante. Bovendien moeten de wolframdraden, die een der elektroden vormen, tamelijk dikwijls vervangen worden.

De ontvlammingskarakteristieken van verschillende gasmengsels, die wij met behulp van deze vonker hebben opgemaakt, liggen op de grafieken hoger dan die die men in het Duitse station heeft bekomen.

Zo bij voorbeeld hebben wij (fig. 44) de kromme A bekomen die de minimum ontvlammingsstroom aangeeft voor een lucht-mijngasmengsel met 8,4 % methaan, in functie van de inductantie van de proefketen.

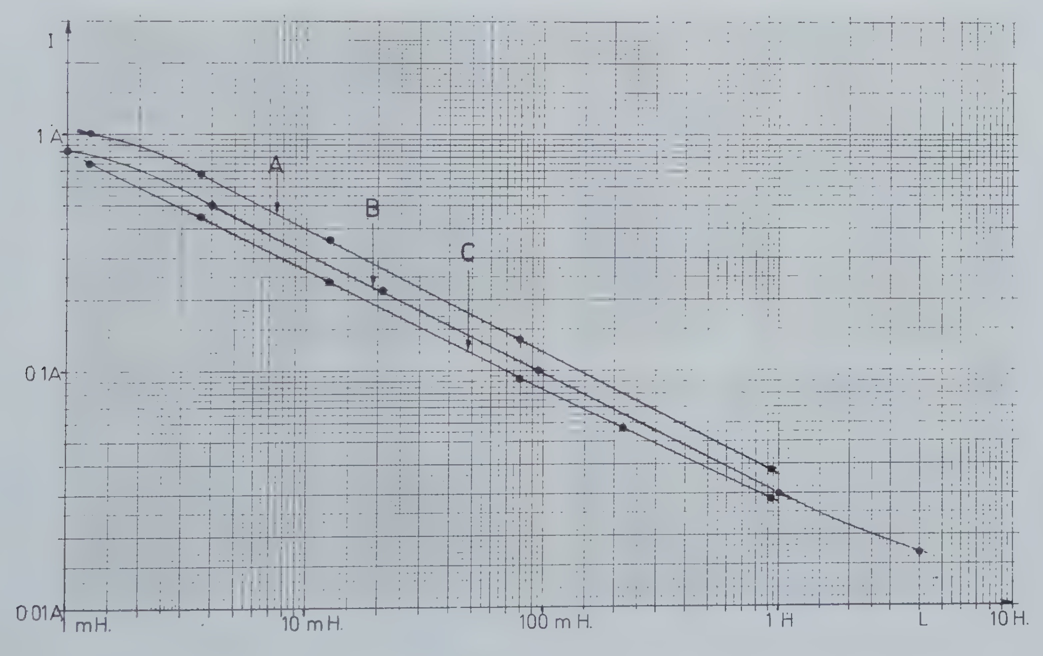


Fig. 44.

Circuits selfiques.

Inductieve ketens.

Ce circuit, standardisé, se compose d'une source de courant continu dont la tension est de 24 volts, d'une bobine à coefficient de self-induction bien déterminé et à capacité répartie très faible et d'une résistance de réglage de l'intensité du courant.

Le mélange grisouteux est préparé dans un gazomètre de laboratoire à joint d'eau. Il traverse une colonne de silicagel de 30 cm de hauteur et un coupe-flamme à métal fritté; il balaye ensuite la chambre de l'éclateur et s'échappe à l'atmosphère. Le débit du mélange gazeux est continu. La teneur du mélange est vérifiée à l'interféromètre.

La courbe B représente la caractéristique publiée par la station allemande pour un mélange air-méthane à la même teneur.

On constate que l'énergie d'ignition de notre mélange air-grisou est d'environ 40 % supérieure à celle qui résulte de la courbe B.

Pour établir la cause de cet écart, nous avons opéré avec un mélange d'air sec et de grisou, obtenu à partir de bonbonnes avec détendeurs et débitmètres. Ces essais ont conduit à des énergies d'inflammation plus faibles, mais les résultats ne sont pas encore assez nombreux pour pouvoir être exploités.

La méthode de préparation du mélange est en effet laborieuse et lente. Le mélange ne peut être maintenu à teneur constante que par une surveillance continue des débitmètres et par des corrections de débits très fréquentes. Les débitmètres sont d'ailleurs difficiles à protéger contre l'onde de pression qui se produit lorsqu'il y a inflammation et qui projette la bille indicatrice vers le bas.

C'est pourquoi, nous nous proposons de réaliser un gazomètre de laboratoire d'une capacité de 50 à 60 litres, à joint de mercure.

Nous espérons pouvoir ainsi obtenir les mêmes caractéristiques qu'en Allemagne et réaliser très facilement les essais des circuits dont la sécurité n'est pas établie a priori par le relevé des valeurs des éléments, en opérant sur des mélanges gazeux secs, à teneur constante.

4312. Courbes d'inflammation du mélange air-propane.

Le dispositif à deux débitmètres cité en 4311 a été utilisé pour réaliser la composition critique du mélange air-propane. La plus faible énergie d'ignition a été obtenue pour le mélange gazeux à 5,3 % de propane dans l'air en utilisant l'éclateur standard international.

Le courant minimum qui donne une fréquence d'inflammation de 10^{-4} est représenté en fonction de l'inductance par la courbe C sur le graphique de la figure 44.

La tension minimum, qui donne la même fréquence d'inflammation de ce mélange, est représentée en fonc-

Deze keten is gestandardiseerd en bestaat uit een gelijkstroombron met een spanning van 24 V, een spoel met een bepaalde zelfinductiecoefficient en zeer zwakke verdeelde capaciteit, en een regelweerstand voor bepalen van de stroomsterkte.

Het gasmengsel wordt gereedgemaakt in een laboratoriumgashouder met waterslot. Het doorloopt een 30 cm hoge kolom met silicagel en een vlamgrendel met gefrit metaal : vervolgens stroomt het door de kamer van de vonker en verdwijnt het in de lucht. Het gasmengsel stroomt ononderbroken; het gehalte wordt gemeten met een interferometer.

De kromme B geeft de karakteristiek zoals ze gepubliceerd wordt door het Duitse station, voor eenzelfde gehalte.

Men ziet dat de ontvlammingsenergie van ons luchtmijngasmengsel ongeveer 40 % hoger ligt dan uit kromme B volgt.

Om de oorzaak van deze afwijking op te sporen hebben wij gewerkt met een mengsel van droge lucht en mijngas voortkomend uit flessen met ontspanner en debietmeter. Bij deze proeven werden lagere ontvlammingsenergiewaarden gevonden, doch de resultaten zijn nog niet talrijk genoeg om tot besluiten te leiden.

De manier waarop het mengsel gereedgemaakt wordt is werkelijk moeilijk en traag. Het gehalte van het mengsel kan enkel op peil gehouden worden door een voortdurende controle van de debietmeters en zeer talrijke correcties in het debiet. Bovendien is het een probleem om de debietmeters te beschermen tegen de schokgolf op het ogenblik van de ontvlamming, waardoor de meetkogel naar beneden gedreven wordt.

Daarom zouden wij graag een laboratoriumgashouder maken met een capaciteit van 50 tot 60 liter en een kwikslot.

In die omstandigheden hopen wij te komen tot dezelfde karakteristieken als de Duitsers en zeer gemakkelijk proeven te kunnen uitvoeren op die ketens waarvan de veiligheid niet op voorhand kan aangetoond worden op grond van de opgemeten waarden der elementen, waarbij zou gebruik gemaakt worden van droge gasmengsels met constant gehalte.

4312. Ontvlammingskromme van het lucht-propaanmengsel.

Het onder 4311 vermelde apparaat met twee debietmeters werd gebruikt voor het vormen van het kritisch mengsel lucht-propaan. De kleinste ontstekingsenergie werd bekomen met een gasmengsel bestaande uit 5,3 % propaan in de lucht en met behulp van de internationale gestandardiseerde vonker.

De minimum stroom die een ontvlammingsfrequentie geeft van 10^{-4} wordt voorgesteld in functie van de inductantie door de kromme C op de grafiek van figuur 44.

De minimum spanning die voor dit mengsel dezelfde ontstekingsfrequentie geeft wordt voorgesteld in functie

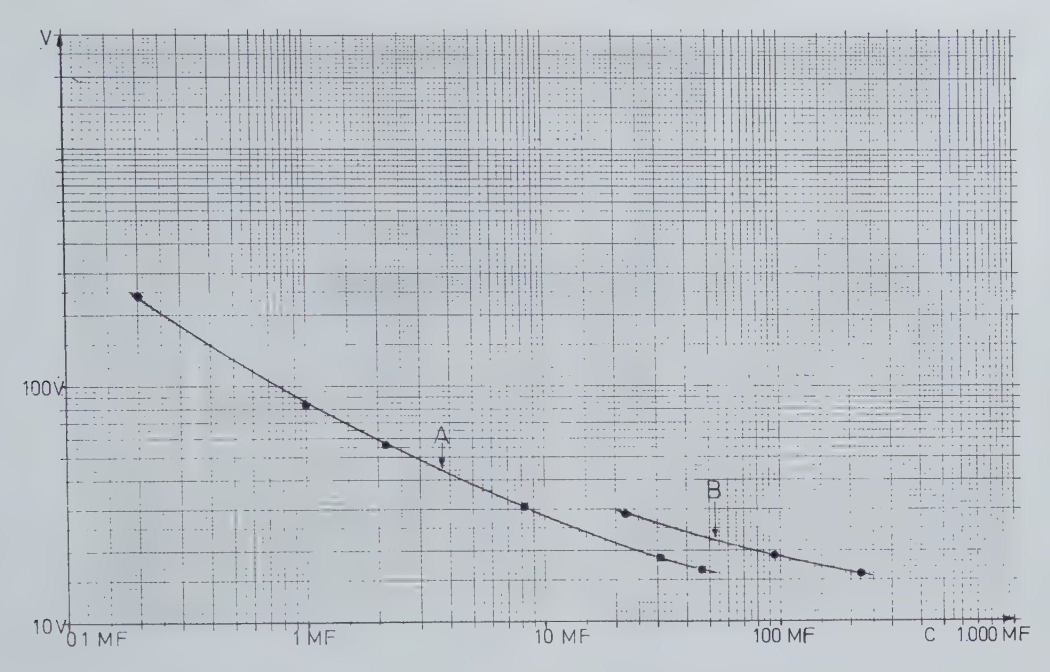


Fig. 45.

Circuits capacitifs.

Capacitieve ketens

tion de la capacité du circuit aux courbes A et B du graphique de la figure 45.

Signalons que la courbe A a été déterminée à partir de condensateurs au papier ou à l'huile, tandis que la courbe B est relative aux circuits fortement capacitifs à condensateurs électrochimiques.

D'ores et déjà, on peut conclure que la caractéristique d'inflammation du mélange air-propane à 5,3 %, se situe en dessous de la caractéristique déterminée en Allemagne pour le mélange air-méthane.

Cette constatation nous permet, en attendant d'avoir déterminé les conditions d'essais conduisant au minimum d'énergie d'ignition pour les mélanges air-méthane, d'éprouver les appareils prévus pour le méthane dans des conditions au moins aussi sévères qu'en Allemagne en opérant en mélange de propane et d'air.

4313. Essais sur les condensateurs électrolytiques.

Les prescriptions de la norme NBN 683 n'admettent pas les condensateurs électrolytiques comme éléments de couplage ou de protection dans les appareils ou circuits à sécurité intrinsèque de la 1ère catégorie.

En effet, ces éléments ne présentent pas de garantie suffisante quant au maintien de leurs caractéristiques nominales par suite des modifications chimiques ou physiques subies par l'électrolyte au cours de son vieillissement et il y a toujours lieu de craindre, soit leur court-circuit franc, soit leur rupture nette.

van de capaciteit van de keten door krommen A en B van de grafiek van figuur 45.

Voor de kromme A werd gebruik gemaakt van condensatoren met papier of olie, terwijl kromme B betrekking heeft op sterk capacitieve ketens met elektrochemische condensatoren.

Men kan nu reeds besluiten dat de ontvlammingskarakteristiek van het lucht-propaanmengsel 5,3 % lager ligt dan de kromme bepaald in Duitsland voor het lucht-methaanmengsel.

Dank zij deze vastelling kunnen wij, in afwachting dat we hebben uitgemaakt in welke omstandigheden de proeven moeten verlopen om te komen tot de minimum ontstekingsenergie voor lucht-methaanmengsels, de voor methaan bestemde toestellen beproeven in voorwaarden die minstens even streng zijn als in Duitsland, door gebruiken maken van een luchtpropaanmengsel.

4313. Proeven op elektrolytische condensatoren.

De voorschriften van de norm NBN 683 verzetten zich tegen de elektrolytische condensatoren als schakel- of beschermingselementen in apparaten of ketens die intrinsiekveilig zijn volgens de 1e categorie.

Deze elementen bieden immers geen voldoende waarborg wat betreft het behoud van hun nominale karakteristieken, en wel op grond van scheikundige of natuurkundige wijzigingen die het elektroliet mettertijd ondergaat; dientengevolge bestaat er altijd kans op een rechtstreekse kortsluiting of een plotse onderbreking.

En conséquence, les condensateurs utilisés dans les circuits à sécurité intrinsèque comme dispositifs de protection doivent obligatoirement être isolés au papier, au mica, au polyester métallisé ou à la céramique.

Toutefois, à capacité égale, ces condensateurs sont très volumineux par rapport aux condensateurs électrolytiques. Et les circuits transistorisés et miniaturisés, utilisés de plus en plus, sont à faible impédance et exigent donc de fortes capacités. Seuls, les condensateurs électrolytiques peuvent satisfaire à ces exigences sous un volume réduit.

Il existe actuellement des condensateurs électrolytiques secs au tantale qui nous ont paru de haute fiabilité.

En effet, nous avons pu soumettre l'un de ces condensateurs à des essais visant à éprouver le maintien de ses caractéristiques électriques et mécaniques. Pour cela, nous avons raccordé ce condensateur à une source de courant alternatif de 28 V crête, par l'intermédiaire d'une résistance variable et d'un milliampèremètre. L'intensité du courant a été réglée à 200 mA efficaces et maintenue pendant plus de 16 heures.

Le condensateur utilisé était de construction Ero Tantal type ETP4, isolé à 25 volts continus; il possédait un coefficient de qualité égal à 5. Pendant la durée de l'essai, il a atteint une température de surface de 90° C. Il n'a subi aucun dommage appréciable et a gardé son coefficient de qualité qui atteignait encore 4,2, immédiatement après l'essai.

De plus, ce condensateur avec ses fils de connexion a été soumis à des essais de résistance mécanique vis-à-vis des chocs de faible amplitude. Pour cela, il a subi 1.000 chutes libres de 2 cm de hauteur avec arrêt brutal sur surface dure, sans que n'apparaissent des dégâts affectant son fonctionnement.

Conclusion.

On pourra, à l'avenir, tenir compte des éléments de couplage ou de protection comprenant des condensateurs au tantale. Toutefois, jusqu'à plus ample information, leur utilisation sera subordonnée à des essais appropriés.

432. Agréations et certificats de conformité à la norme NBN 683.

4321. Mines.

Nombre d'appareils :

— agréés :	3
— dont les essais sont terminés et sont satisfaisants :	1
— refusé :	1

Dientengevolge moeten condensatoren, die als beveiligingsmiddelen gebruikt worden in intrinsiek veilige ketens, verplichtend geïsoleerd worden met papier, mica, gemetalliseerd polyester of keramiek.

Evenwel zijn deze condensatoren voor eenzelfde capaciteit zeer omvangrijk in vergelijking met de elektrolytische. Daar komt bij dat de getransistoriseerde en miniatuurketens, die meer en meer gebruikt worden, een zwakke impedantie hebben en bijgevolg een hoge capaciteit vereisen. Alleen de elektrolytische condensatoren kunnen aan deze eisen voldoen zonder dat hun volume grote afmetingen anneemt.

Tegenwoordig bestaan er droge elektrolytische condensatoren met tantalium, die ons zeer betrouwbaar voorkomen.

Wij hebben immers één van deze condensatoren onderworpen aan proeven met het doel na te gaan hoe zijn elektrische en mechanische kenmerken weerstaan aan een langdurige behandeling. Wij hebben deze condensator aangesloten op een wisselstroombron met een piekspanning van 28 V, met tussenschakeling van een regelbare weerstand en een milliampèremeter. De stroom werd geregeld op 200 mA effectief en gedurende meer dan 16 uur in stand gehouden.

De gebruikte condensator was een constructie ERO TANTAL type ETP4, geïsoleerd voor 25 V continu; zijn kwaliteitscoefficient bedraagt 5. Zijn oppervlaktetemperatuur liep tijdens de proef op tot 90° C. Hij liep geen schade op en behield zijn kwaliteitscoefficient die onmiddellijk na de proef nog 4,2 bedroeg.

Bovendien werd deze condensator met zijn aankoppelingsdraden onderworpen aan proeven betreffende de mechanische weerstand ten opzichte van schokken met zwakke amplitude. Hierbij liet men hem 1000 keer vrij vallen van op een hoogte van 2 cm met brutale stoot tegen een hard oppervlak, zonder dat beschadiging optrad die invloed zou gehad hebben op zijn werking.

Besluit.

Men kan in de toekomst rekening houden met koppelings- of beschermingselementen die tantaliumcondensatoren bevatten. Tot nadere inlichtingen bekomen zijn dient het gebruik ervan evenwel te worden voorafgegaan door aangepaste proeven.

432. Aannemingen en getuigschriften van gelijkvormigheid met de norm NBN 685.

4321. Mijnen.

Aantal toestellen :

— aangenomen	3
— waarvan de proeven afgelopen zijn en goede resultaten gegeven hebben	1
— geweigerd	1

— ayant nécessité certaines modifications et dont les essais sont à répéter avec l'éclateur
— standard international : 6
— dont les essais sont en cours : 4

4322. Surface.

Nombre d'appareils :

— pour lesquels le certificat de conformité à la norme NBN 683 a été délivré : 3
— dont les essais sont terminés et sont satisfaisant : 1

4323. Matériel agréé ou ayant fait l'objet d'un certificat d'essais ou de conformité à la norme.

1. *Méthanomètre acoustique type 218 A de la firme Winston Electronics, Shepperton (Grande-Bretagne).*

C'est un appareil prévu pour la surveillance de la teneur en méthane dans les tuyauteries d'un ou de plusieurs sondages au grisou ou même de tout un réseau de captage.

Il comporte au moins une tête sensible et une unité de commande. Cet ensemble peut être relié, grâce à un circuit de télétransmission, à une unité monitrice permettant de lire la teneur en méthane dans un endroit éloigné de celui où s'effectue la mesure proprement dite.

Toutefois, lorsqu'il s'agit de contrôler tout un réseau, les indications de chaque tête sensible, branchée ou non sur son unité de commande, peuvent être envoyées par câble téléphonique multiconducteur à l'unité monitrice.

L'originalité du fonctionnement de cet appareil est telle qu'il paraît utile d'en donner une brève description.

La partie essentielle est un tube acoustique en bronze, de longueur déterminée, parcouru continuellement par une partie du gaz passant dans la tuyauterie de captage. L'une des extrémités du tube est pourvue d'un producteur électrique de son et l'autre extrémité, d'un capteur de son. Ce dernier est raccordé à l'entrée d'un amplificateur à transistors, tandis que le producteur de son est connecté à la sortie de cet amplificateur. Les dispositions sont telles que la réaction est positive. L'amplificateur entre donc en oscillations et celles-ci sont pilotées par le tube qui résonne au quart d'onde. La longueur d'onde des oscillations émises étant ainsi constante, la fréquence dépend uniquement de la vitesse du son dans le mélange gazeux se trouvant dans le tube, c'est-à-dire de la constante caractéristique de ce mélange et de sa température absolue. Cette dernière pouvant être considérée comme constante, la fréquence est uniquement fonction de la composition du mélange.

— waarvoor sommige wijzigingen nodig waren en waarop de proeven met de internationale standaardvonker moeten hernomen worden 6
— waarvan de proeven bezig zijn 4

4322. Bovengrond.

Aantal toestellen :

— waarvoor getuigschriften van gelijkvormigheid met de norm NBN 683 werden afgeleverd 3
— waarvan de proeven afgelopen zijn en goede resultaten gegeven hebben 1

4323. Materieel dat aangenomen werd of waarvoor een getuigschrift van gelijkvormigheid met de norm werd afgeleverd.

1. *Akoestische methaanmeter type 218 A van de firma Winston Electronics, Shepperton (Groot Brittannië).*

Het apparaat dient voor het meten van het methaangehalte in de leidingen van een of meer boorgaten of zelfs in een heel mijngascaptatienet.

Het bevat tenminste een meetkop en een bedieningseenheid. Met behulp van een teletransmissieketen kan dit geheel verbonden worden met een centrale post zodat het mijngasgehalte kan afgelezen worden op een punt dat op een zekere afstand ligt van de plaats waar het gemeten wordt.

Gaat het echter om de controle van een volledig net, dan kunnen de aanduidingen van elke meetkop, of hij aangekoppeld is aan de bedieningseenheid of niet, overgebracht worden langs een meeraderige telefoonkabel naar de centrale post.

De werking van dit apparaat is zo origineel dat het de moeite loont er een korte beschrijving van te geven.

Het voornaamste onderdeel is een akoestische buis in brons, met een welbepaalde lengte, die continu doorlopen wordt door een gedeelte van het gas dat door de afzuigleiding stroomt. Aan één uiteinde van de buis staat een elektrische geluidsbron en aan het andere uiteinde een elektrische geluidsontvangstpost. Deze laatste is verbonden met de ingang van een transistorversterker, terwijl de geluidsbron verbonden is met de uitgang van deze versterker. De opstelling is zodanig dat er een positieve reactie is. De versterker zendt dus trillingen uit en deze worden geleid door de buis die op de kwartgolf resonneert. Op die manier worden trillingen met een constante golflengte uitgezonden, zodat de frequentie enkel afhangt van de snelheid van het geluid in het gasmengsel dat zich in de buis bevindt, met andere woorden van de karakteristieke constante van dit mengsel en zijn absolute temperatuur. Aangezien deze laatste kan beschouwd worden als een constante hangt de frequentie enkel af van de samenstelling van het mengsel.

En réalité, la plage de variations de la fréquence s'étend de 1.180 périodes par seconde pour l'air, à 1.474 périodes par seconde pour le méthane pur. L'équipement auxiliaire constitué, soit par l'unité de commande, soit par l'unité monitrice, fournit l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'amplificateur à transistors et transforme le signal en fréquence en un courant susceptible d'actionner l'équipage mobile d'un appareil indicateur gradué de 0 à 100 %. Tous les circuits sont de sécurité intrinsèque.

2. *Eléments de commande types SR 1488S1 et SR 1488S3* (2ème catégorie).

Il s'agit d'appareils de forme cylindrique dont l'une des bases est munie d'un raccord fileté permettant la fixation sur la paroi d'une enveloppe antidéflagrante. Ils servent ainsi à transmettre directement au contacteur des ordres de marche ou d'arrêt de moteur émis à partir d'une ligne à sécurité intrinsèque.

La sortie des conducteurs parcourus par des courants à sécurité intrinsèque est réalisée à travers une entrée de câble montée sur l'autre base du boîtier cylindrique.

Les circuits de commande à sécurité intrinsèque de l'élément type SR 1488 S1 sont parcourus par du courant continu, tandis que ceux de l'élément SR 1488 S3 sont parcourus par du courant alternatif.

3. *Relais amplificateur type RT3 de la firme Pierre Ketels* (1ère catégorie).

C'est un petit appareil dont le dispositif de commande à distance peut être constitué par des contacts électriques quelconques (par exemple : contacts de niveau de liquide conducteur pour la vidange ou le remplissage d'un réservoir) pouvant se trouver à tout moment dans une atmosphère inflammable. L'appareil est équipé d'un relais faisant partie d'un ensemble amplificateur comportant un seul transistor. Les contacts qu'il manœuvre peuvent commander directement un commutateur de puissance.

La ligne et les contacts de commande parcourus par des courants à sécurité intrinsèque peuvent être utilisés dans les mélanges gazeux de la classe de l'hydrogène.

4. *Relais amplificateur type RS 41 de la firme Pierre Ketels* (1ère catégorie).

Il s'agit d'un appareil semblable au précédent et qui a déjà fait l'objet d'un certificat de conformité à la norme NBN 683. En vue de l'extension de la commande en sécurité intrinsèque, le constructeur a représenté un appareil muni d'inverseur et de connecteur supplémentaires. Dès lors, les circuits extérieurs à sécurité intrinsèque peuvent être équipés d'autres contacts que ceux destinés à la commande, par exemple, contact de maintien, etc...

In feite varieert de frequentie van 1180 perioden per seconde voor zuivere lucht tot 1474 perioden per seconde voor zuiver methaan. De hulpapparatuur bestaande hetzij uit de bedieningseenheid hetzij uit de centrale post levert de energie die vereist is voor de werking van de transistorversterker en vormt het frequentiesignaal om in een stroom die in staat is een meetinstrument in beweging te brengen over een schaal lopend van 0 tot 100 %. Al de ketens zijn intrinsiek veilig.

2. *Bedieningselementen type SR 1488S1 en SR 1488S3* (2e categorie).

Het betreft cilindervormige apparaten waarvan een der bodems een schroefdraad vertoont waarmee het tegen de wand van een ontploffingsveilige koffer kan bevestigd worden. Op die manier kunnen zij gebruikt worden voor het rechtstreeks overbrengen op de contactor van een bevel tot starten of stilleggen van een motor dat uitgaat van een intrinsiek veilige lijn.

De geleiders die door de intrinsiek veilige stroom worden doorlopen gaan doorheen een kabelingang die op de andere basis van de cilinderische kast aangebracht is.

De intrinsiek veilige bedieningsketens van het element type SR 1488 S1 worden door gelijkstroom doorlopen terwijl die van het element SR 1488 S3 werken met wisselstroom.

3. *Versterkerrelais type RT3 van de firma Pierre Ketels* (1e categorie).

Het is een klein toestel met een afstandsbedieningsorgaan dat eender welk elektrisch contact kan zijn (bij voorbeeld : niveaucontacten in geleidende vloeistoffen voor het vullen of ledigen van een reservoir); dit contact kan elk ogenblik in een ontvlambare atmosfeer terecht komen. Het apparaat bevat een relais dat deel uitmaakt van een versterkingsinrichting met één enkele transistor. Het zet contacten in beweging die rechtstreeks een vermogencommutator bedienen.

De lijn en de bedieningscontacten worden doorlopen door intrinsiek veilige stromen en mogen aangewend worden in gasmengsels van de waterstofklasse.

4. *Versterkerrelais type RS 41 van de firma Pierre Ketels* (1e categorie).

Dit apparaat gelijkt op het voorgaande en kreeg reeds een getuigschrift van gelijkvormigheid met de norm NBN 683. Met het oog op een meer uitgebreide bediening in het intrinsiek veilige domein heeft de bouwer een apparaat voorgesteld dat een bijkomende omkeerschakelaar en koppelaar bevat. Daardoor kunnen de intrinsiek veilige uitwendige ketens uitgerust worden met andere dan de bedieningscontacten, zoals bevestigingscontacten, enz...

5. *Relais amplificateur type 1 de l'Armée Belge (4ème Division belge d'exploitation du pipeline de l'OTAN)* (1ère catégorie).

Parmi les appareils éprouvés en vue d'être utilisés dans les industries de surface, il est utile de signaler le relais amplificateur construit à l'initiative du laboratoire de la 4 (BE) PL DIV, à Louvain. Cet appareil est destiné entre autres à la surveillance de la pression de circulation de liquide inflammable dans un oléoduc.

En ce cas, l'appareil est enfermé dans des boîtiers antidéflagrants destinés à la commande des organes moteurs d'une station de pompage. Il est raccordé par un câble à trois conducteurs, parcourus par des courants à sécurité intrinsèque à des pressiostats montés sur les oléoducs d'arrivée et de départ de la station de pompage. Les pressiostats faisant partie d'une telle installation peuvent être des types à haute et à basse pression ou à pression différentielle suivant l'endroit où ils sont utilisés. Toutefois, ils ont chacun la particularité d'avoir leurs contacts normalement fermés lors du fonctionnement normal de l'installation.

Dans ces conditions seulement, les moteurs des pompes faisant partie du pipeline, ainsi surveillé, peuvent être mis en service.

L'ouverture des contacts de l'un des pressiostats, provoquée par exemple par une augmentation anormale de la pression apparaissant dans l'oléoduc, à la sortie de la station de pompage, provoque l'arrêt du moteur correspondant et met en fonctionnement un signal avertisseur acoustique.

Cet appareil présente une particularité intéressante à signaler : il est pourvu d'un dispositif provoquant aussi l'alarme et l'arrêt des moteurs dès qu'un élément des circuits amplificateurs tombe en défaut, ce qui a pour conséquence d'assurer à l'installation un certain degré de sécurité positive.

5. *Versterkerrelais type 1 van het Belgisch Leger (4e divisie voor de exploitatie van de NATO-pijpleiding)* (1e cat.).

Tussen de apparaten die beproefd worden met het oog op het gebruik in bovengrondse nijverheden dient het versterkerrelais gesignaleerd, dat gebouwd werd op initiatief van het laboratorium van de 4 (BE) PL DIV (Leuven). Het zal onder meer dienen voor het controleren van de cirkulatiedruk van ontvlambare vloeistoffen in een oliepijpleiding.

In dit geval is het toestel ingebouwd in ontploffingsveilige koffers bestemd voor de bediening van de motoren van een pompstation. Het wordt aangesloten door middel van drie geleiders die door intrinsiek veilige stromen doorlopen worden, aan manostaten die geplaatst worden op de pijpleidingen die bij het pompstation toekomen en die het verlaten. De manostaten die men in soortgelijke installaties aantreft zijn van het hogedruk- of van het lage-druk- of van het differentiële type naargelang van de plaats waar ze opgesteld staan. Ze hebben echter alle een kenmerk gemeen, namelijk dat hun contacten normaal gesloten zijn tijdens de gewone werking van de installatie.

Alleen in dat geval kunnen de motoren van de pompen die van de pijpleiding deel uitmaken en op die manier overwaakt worden, in bedrijf gesteld worden.

Gaat het contact van één der manostaten open, bij voorbeeld door een abnormale stijging van de druk in de pijpleiding aan het uitgang van het pompstation, dan wordt de overeenstemmende motor stilgezet en een akoestisch waarschuwingssignaal ingeschakeld.

Een belangrijke eigenaardigheid van dit toestel moet vermeld worden : het is zo gebouwd dat het eveneens alarm geeft en de motoren stopzet wanneer er een defect optreedt in één der elementen van de versterkerketens : op die manier bekomt deze installatie een zeker graad van positieve veiligheid.

44. DIVERS (M. Callut - Adjoint, M. Evrard).

441. Travaux relatifs aux mines.

4411. Contrôle d'ohmmètres.

A la demande de différents utilisateurs, nous avons essayé 18 ohmmètres de différents types. Certains ne présentaient plus, soit la précision, soit les garanties nécessaires.

Le propriétaire a été invité à les faire réparer.

4412. Contrôle d'exploseurs.

Vingt exploseurs nous ont été soumis pour vérification. Pour chacun d'eux, nous avons déterminé les caractéristiques électriques, à savoir l'intensité et la durée du courant lancé dans des circuits de différentes

44. ALLERLEI (Dhr Callut - Adjunct dhr Evrard).

441. Werken betreffende de mijnen.

4411. Controle van ohmmeters.

Op verzoek van verschillende gebruikers hebben wij 18 ohmmeters van verschillende typen beproefd. Sommige hebben niet voldoende nauwkeurigheid meer ofwel geven geen voldoende waarborgen meer.

De eigenaars werden verzocht ze te laten herstellen.

4412. Controle van afvuurtoestellen.

Twintig afvuurtoestellen werden ons voor nazicht voorgelegd. Wij hebben van elk hunner de elektrische karakteristieken bepaald, namelijk de stroomsterkte en de duur van de stroom die in de keten wordt gezonden.

résistances. Certains de ces appareils ont dû être déclassés.

4413. Contrôle de tuyaux en caoutchouc autoconducteur.

A la demande de la Division de Charleroi de l'Administration des Mines, nous avons essayé 14 tuyaux à air comprimé prélevés dans différents charbonnages. Les résultats des essais ont été transmis à l'Administration ainsi qu'au charbonnage et au fabricant concernés.

4414. Agréation de tuyaux en caoutchouc autoconducteur.

Quatre tuyaux en caoutchouc nous ont été soumis en vue de leur agréation. Trois d'entre eux ont donné des résultats satisfaisants; ils ont été agréés.

4415. Essais de deux éjecteurs à air comprimé.

Deux éjecteurs à air comprimé nous ont été présentés pour agréation. Les résultats des essais ne nous ont pas permis d'émettre un avis favorable.

4416. Agréation d'exploseurs.

Trois exploseurs de la firme Wasag-Chemie ont fait l'objet d'une demande d'agréation.

Ces trois exploseurs sont du type à condensateur.

La source d'énergie est un alternateur à manivelle. Sa tension est redressée par un système doubleur de tension qui charge un condensateur. Dès que la tension aux bornes de celui-ci atteint une valeur déterminee, un tube à gaz, servant d'interrupteur, s'ionise et le condensateur se décharge dans le circuit de tir.

Un premier dispositif de sécurité limite à 4 millisecondes la durée du lancer du courant. Un second empêche l'utilisateur de lancer involontairement le courant sur la ligne de tir plusieurs fois consécutivement; pour utiliser l'exploseur une deuxième fois, il faut placer la manivelle sur un axe autre que celui de l'alternateur et réarmer l'appareil.

Deux de ces exploseurs ont été agréés.

442. Travaux relatifs aux industries de surface.

4421. Essais de détonateurs sismiques.

A la demande des Poudreries Réunies de Belgique, nous avons contrôlé la puissance et la tenue sous eau de détonateurs sismiques.

Des essais de puissance et de sensibilité ont été faits sur 40 détonateurs qui avaient séjourné au préalable pendant 24 heures dans un tube rempli d'eau à 2 kg de pression.

voor verschillende weerstanden. Sommige toestellen moesten afgekeurd worden.

4413. Controle van geleidende rubber slangen.

Op aanvraag van de afdeling Charleroi van de Administratie van het Mijnwezen hebben wij 14 persluchtslangen uit verschillende steenkolenmijnen beproefd. De resultaten van deze proeven werden meegedeeld aan de Administratie alsook aan de betrokken steenkolenmijn en aan de betrokken fabrikant.

4414. Aanneming van geleidende rubber slangen.

Vier rubber slangen werden ons voor aanneming voorgelegd. 3 ervan gaven bevredigende resultaten; ze werden aangenomen.

4415. Proeven op twee persluchtblazers.

Twee persluchtblazers werden ons voor aanneming voorgelegd. De resultaten van de proeven waren van die aard dat wij geen gunstig advies hebben kunnen uitbrengen.

4416. Aanneming van afvuurtoestellen.

Voor drie afvuurtoestellen van de firma Wasag-Chemie werd aanneming aangevraagd.

Het zijn drie afvuurtoestellen van het condensator type.

De stroom wordt geleverd door een handbediende alternator. De spanning wordt gelijkgericht door een spanningsverdubbelingssysteem dat een condensator oplaadt. Zohaast de klemspanning een bepaalde waarde bereikt wordt een gasbuis die als schakelaar dienst doet geïoniseerd en ontlaadt de condensator zich in de schietkring.

Een eerste veiligheidsinrichting beperkt de stroomstoot tot 4 milliseconden. Een tweede belet de gebruiker onwillekeurig verschillende achtereenvolgende stroomstoten in de schietlijn te produceren; om het afvuurtoestel een tweede keer te gebruiken moet men de hendel op een andere as plaatsen dan die van de alternator en het toestel opnieuw wapenen.

Twee van deze afvuurtoestellen werden aangenomen.

442. Werken betreffende de bovengrondse nijverheden.

4421. Proeven op seismische afvuurtoestellen.

Op aanvraag van de Poudreries Réunies de Belgique hebben wij het vermogen en de gedraging onder water gecontroleerd van seismische afvuurtoestellen.

Proeven betreffende vermogen en gevoeligheid werden verricht op 40 afvuurtoestellen die vooraf 24 uur waren blootgesteld geweest aan water onder een druk van 2 kg/cm².

Un tel traitement n'affecte ni leur fonctionnement ni leur puissance.

4422. Appareil à liquide auto-décapant pour chalumeau.

Un appareil de la société All State Welding Alloys C° nous a été présenté.

Il est constitué d'un cylindre en acier et d'un robinet de service à trois voies. Il contient un liquide dans lequel barbote l'acétylène qui se charge de vapeurs auto-décapantes.

Les essais auxquels cet appareil a été soumis ont eu pour but de déterminer s'il est suffisamment solide pour résister à une explosion d'un mélange acétylène-oxygène.

Ces essais ont été satisfaisants.

4423. Soupapes anti-retour de flamme.

Nous avons essayé deux soupapes anti-retour de flamme pour chalumeau fabriqué par la société Soitaab de Monza, en Italie.

Les essais ont été faits suivant le mode opératoire décrit dans le rapport sur les travaux de 1965 (Annales des Mines de Belgique, 1966, n° 7 et 8).

Pour l'une de ces soupapes, nous avons émis un avis favorable.

4424. Epreuve de tuyaux en caoutchouc.

Il s'agit de tuyaux de type standard à eau dont la pression de service est de 6 kg/cm².

Les essais ont pour but de déterminer la pression d'éclatement.

Mode opératoire et constatations.

Le tuyau est disposé à plat; l'une de ses extrémités est obturée par un bouchon en acier, l'autre est raccordée à un réservoir sous pression par l'intermédiaire d'une vanne. On ouvre celle-ci de manière à laisser monter la pression lentement dans le tuyau. Le premier stade de déformation se manifeste par une ondulation du tuyau. Si l'on augmente encore la pression, on entend les toiles qui se déchirent et ensuite survient l'explosion brutale du tuyau.

4425. Laboratoire d'électronique.

Le laboratoire a entrepris la construction d'un dispositif à thyristors pour le réglage d'une installation de chauffage électrique. Celle-ci est destinée à maintenir sèche une tuyauterie conçue pour le captage des fumées et des gaz d'une cartouche d'explosif tirée en mortier d'acier.

Le contrôle continu de l'isolement des résistances de chauffage s'avère également nécessaire et un dispositif électronique est en cours de réalisation.

Deze behandeling had geen invloed op hun werking of hun vermogen.

4422. Toestel met zelfontslakkende vloeistof voor lasbrander.

Er werd ons een apparaat voorgesteld door de maatschappij All State Welding Alloys C°.

Het bestaat uit een stalen cilinder en een drie-wegendienstkraan. Het bevat een vloeistof waar het acetyleen doorheen borrelt terwijl het de zelf-ontslakkende dampen meevoert.

De proeven waaraan het toestel werd onderworpen hadden tot doel na te gaan of het voldoende stevig is om te weerstaan aan een ontploffing van een acetyleen-zuurstofmengsel.

Deze proeven hadden een bevredigend resultaat.

4423. Vlamterugslagkleppen.

Wij hebben twee vlamterugslagkleppen voor lasbranders beproefd, die gebouwd werden door de maatschappij Soitaab van Monza, Italië.

De proeven verliepen volgens het schema beschreven in het verslag over de werkzaamheden van 1965 (Annalen der Mijnen van België, 1966, nr 7 en 8).

Voor een der kleppen werd een gunstig advies uitgebracht.

4421. Beproeving van rubber slangen.

Het betreft standaard waterslangen voor een dienstdruk van 6 kg/cm².

Bedoeling van de proeven is de barstdruk te bepalen.

Werkwijze en vaststellingen.

De slang wordt plat gelegd; een uiteinde wordt afgesloten met een stalen stop, het andere verbonden met een drukreservoir door tussenkomst van een afsluiter. Deze wordt derwijze geopend dat de druk in de slang langzaam stijgt. Het eerste stadium van vervorming bestaat in een golving in de slang. Bij verdere verhoging van de druk hoort men hoe het weefsel scheurt tot de slang plots barst.

4425. Elektronisch laboratorium.

Het laboratorium heeft een aanvang gemaakt met de bouw van een thyristorapparaat voor het regelen van een elektrische verwarmingsinstallatie. Deze moet dienen voor het droog houden van een stel leidingen voor het opvangen van rook en gassen voortkomend van een springstofpatroon die in het stalen mortier wordt afgevuurd.

Het blijkt eveneens nodig de isolatie der verwarmingsweerstanden op continu wijze te controleren en te dien einde wordt een elektrisch apparaat uitgewerkt.

5. GROUPE SALUBRITE

5. AFDELING « GEZONDHEID »

H. CALLUT,
Ingénieur en Chef
Hoofdingenieur

J. BRACKE,
Ingénieur Principal Divisionnaire des Mines
E. a. Divisiemijningenieur

RESUME

51. Mines.

511. Masques autosauveteurs.

289 appareils ont été soumis au contrôle réglementaire après 4 ans de service ou après prolongation.

L'analyse statistique des résultats indique que :

1) *la résistance à l'inspiration augmente avec le vieillissement des appareils;*
2) *les masques qui ont de bonnes cotes au point de vue efficacité vis-à-vis de l'oxyde de carbone, marquent la plus faible augmentation de poids pendant la mise à la disposition du personnel;*
3) *ces mêmes masques sont aussi ceux qui retiennent le plus de vapeur d'eau pendant l'essai d'efficacité vis-à-vis du CO.*

512. Analyses.

Prélèvements et analyses d'échantillons d'air poussiéreux en vue du classement des chantiers en activité dans les mines de houille : 35
Analyse de poussières de charbon neutralisées : 13

52. Autres industries.

521. Agréations.

Dix appareils respiratoires ont été proposés à l'agréation et 6 avenants à des agréations antérieures ont été accordés, après essais satisfaisants.

522. Contrôle et estampillage.

14.435 appareils ou pièces d'appareils ont été contrôlés par prélèvements et estampillés.

SAMENVATTING

51. MIJNEN

511. Zelfredders.

289 toestellen werden onderworpen aan de reglementaire proef na 4 jaar dienst of na verlenging.

De statistische studie van de uitslagen leert :

1) *dat de inademweerstand toeneemt met de ouderdom van de toestellen;*
2) *dat maskers die goede waardecijfers bekomen uit oogpunt doeltreffendheid tegen het koolmonoxyde ook de kleinste gewichtsvermeerdering hebben ondergaan gedurende de tijd dat ze door het personeel werden meegedragen;*
3) *dat het ook deze maskers zijn die tijdens de proef aangaande de doeltreffendheid tegen CO het meeste waterdamp tegenhouden.*

512. Ontledingen.

Opnemen en ontleden van monsters van stofhoudende lucht met het oog op de indeling der actieve werkplaatsen in de steenkolenmijnen : 35
ontleden van geneutraliseerd kolenstof : 13

52. ANDERE NIJVERHEDEN

521. Aannemingen.

Tien ademhalingstoestellen werden voor aanneming voorgesteld en 6 bijvoegsels aan vroegere aannemingen werden toegestaan na bevredigende proef.

522. Controle en ijking.

14.435 toestellen of onderdelen werden door steekproeven gecontroleerd en geijkt.

RAPPORT

51. MINES

511. Masques autosauveteurs (M. Bracke - Adjoint, M. Samain).

5111. Contrôle en vue de la prolongation d'usage.

En application de la circulaire n° 106ter du 3-8-1962 du Directeur Général des Mines concernant le contrôle

VERSLAG

51. MIJNEN

511. Zelfredders (Dhr Bracke - Adjunct dhr Samain).

5111. Controle voor verlenging van gebruiksduur.

In toepassing van de rondzendbrief nr 106ter van 3.8.1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen betref-

des masques de protection contre l'oxyde de carbone en service depuis 4 ans dans les travaux souterrains des mines ou déjà en régime de prolongation d'emploi, nous avons essayé 289 appareils dont 255 Dräger et 34 Auer. Beaucoup ont environ 10 ans de service.

fende de controle op de maskers tot bescherming tegen koolmonoxyde die sinds 4 jaar worden gebezigd in de ondergrondse werken der mijnen of waarvan de gebruiksduur reeds werd verlengd, hebben wij 289 toestellen beproefd, waaronder 255 Dräger en 34 Auer. Er zijn er veel met zowat 10 jaar dienst.

Cotes d'appréciation.

Les résultats des essais d'efficacité sont classés au tableau XXII qui indique pour chaque série le nombre de masques ayant obtenu une cote déterminée.

Waardepunten.

De uitslagen van de doelmatigheidsproeven worden gegeven in tabel XXII die voor elke reeks het aantal maskers aangeeft dat een bepaald waardecijfer heeft bekomen.

TABLEAU XXII — TABEL XXII

Cotes d'appréciation des masques autosauveteurs
Waardecijfers van zelfredders.

Dräger série / Dräger reeks	Nombre d'appareils ayant la cote / Aantal apparaten met waardecijfer							Total / Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
F	11	5	3	4	—	—	4	27
G	10	3	2	—	—	1	2	18
H	11	3	—	—	1	—	—	15
K	17	3	2	2	2	—	1	27
L	8	2	3	1	2	—	1	17
M	8	4	—	—	—	—	—	12
N	3	5	1	—	—	—	—	9
O	7	5	1	2	—	—	—	15
P	17	5	6	7	4	—	5	44
R	8	3	—	—	—	—	—	11
S	8	—	—	—	—	—	—	8
T	9	1	1	1	—	—	—	12
U	4	—	—	—	—	—	—	4
W	4	3	—	—	—	—	—	7
Y	15	3	1	1	—	—	—	20
Z	6	—	—	—	—	—	—	6
i	3	—	—	—	—	—	—	3
	149	45	20	18	9	1	13	255
Auer	32	2	—	—	—	—	—	34
Total - Totaal	181	47	20	18	9	1	13	289

Résistance à l'inspiration.

Avant et après l'essai d'efficacité vis-à-vis du CO, on relève la résistance à l'inspiration de l'appareil pour un courant continu de 94 litres/min. Cette résistance s'exprime en mm C.E. Les valeurs trouvées après l'essai ont été réparties en 7 classes, ce qui a donné le tableau XXIII.

Inademweerstand.

Voor en na de doelmatigheidsproef inzake CO meet men de inademweerstand van het toestel voor een doorlopend debiet van 94 liter/minuut. Deze weerstand wordt uitgedrukt in mm water. De waarden die na de proef werden gevonden, werden onderverdeeld in 7 klassen, vandaar tabel XXIII.

TABLEAU XXIII — TABEL XXIII

Résistance à l'inspiration des masques contrôlés.
Inademweerstand van de gecontroleerde zelfredders.

Résistance à l'inspiration en mm H_2O après essai Inademweerstand in mm water na de proef	Cote d'appréciation après essai Waardecijfer bekomen na de proef							
	1	2	3	4	5	6	7	
⩽ 80	31	2	—	—	—	—	—	33
81 — 90	28	1	2	2	—	—	2	35
91 — 100	45	7	3	4	4	—	—	63
101 — 115	33	17	5	4	2	1	5	67
116 — 130	12	10	5	5	1	—	3	36
131 — 150	15	3	3	1	1	—	2	25
> 150	17	7	2	2	1	—	1	30
	181	47	20	18	9	1	13	289

Alors que, pour l'efficacité vis-à-vis du CO, la majorité des masques obtient la cote d'appréciation 1, leur résistance à l'aspiration moyenne semble se situer entre 91 et 115 mm. Comme à l'agréation d'un masque neuf, la résistance doit être inférieure à 80 mm C.E., on déduit de ces constatations que le vieillissement s'exprime plutôt par une augmentation de la résistance à l'inspiration que par une diminution de l'efficacité vis-à-vis du CO.

La circulaire n° 106 quater du 29-11-1968 du Directeur Général des Mines spécifie qu'on attribue une cote 6 à tout masque qui, après l'essai d'efficacité vis-à-vis du CO, a une résistance comprise entre 130 et 150 mm C.E. et une cote 7 si cette résistance est supérieure à 150 mm. Entre cette cote et celle qui est obtenue lors de l'essai d'efficacité vis-à-vis du CO, on choisit la plus défavorable pour déterminer la durée de prolongation du lot.

Augmentation de poids

a. *Augmentation du poids avant l'essai.*

La circulaire 106ter stipule que l'augmentation en poids des masques ne peut dépasser 12 g. Nous devons

Voor de doelmatigheid inzake CO bekomen de meeste maskers het waardecijfer 1, doch hun inademweerstand ligt blijkbaar tussen 91 en 115 mm. Evenals bij de aanneming van nieuwe maskers moet men een weerstand vinden van minder dan 80 mm water; hier leidt men bijgevolg uit af dat het verouderen van een masker eerder iets te maken heeft met de inademweerstand dan met de vermindering van de doelmatigheid ten opzichte van CO.

De rondzendbrief 106 quater van dhr Directeur-Generaal der Mijnen bepaalt dat het waardecijfer 6 gegeven wordt aan een masker dat na de doelmatigheidsproef ten opzichte van CO een weerstand heeft van 130 tot 150 mm water, en een waardecijfer 7 wanneer de weerstand hoger ligt dan 150 mm. Tussen dit cijfer en datgene dat betrekking heeft op de doelmatigheid ten opzichte van CO, neemt men het minst gunstige voor het bepalen van de verlenging voor het lot.

Gewichtsvermeerdering

a. *Gewichtsvermeerdering voor de proef.*

De rondzendbrief nr 106 ter bepaalt dat de gewichtsvermeerdering niet boven de 12 g mag gaan. Wij moe-

constater que nombre de masques présentés au contrôle après 4 ans ou plus de mise à la disposition du personnel marquent une augmentation de poids supérieure à 12 g.

Un relevé des augmentations constatées sur un nombre élevé de masques contrôlés en 1968 donne les résultats exprimés au tableau XXIV. D'un côté, nous avons la cote d'efficacité vis-à-vis du CO et, de l'autre, pour chacune des 7 cotes, l'augmentation minimale moyenne et maximale exprimée en grammes.

ten toegeven dat talrijke maskers die ter controle worden voorgelegd na 4 jaar of meer door het personeel te zijn meegedragen een gewichtsverhoging vertonen van meer dan 12 g.

Een overzicht van de toeneming bij een groot aantal van in 1968 gecontroleerde maskers geeft de resultaten van tabel XXIV. Aan de ene kant staat het waardecijfer voor doelmatigheid tegen CO, en aan de andere kant de gemiddelde en maximale gewichtsvermeerdering, uitgedrukt in g, voor elk van de 7 waardecijfers.

TABLEAU XXIV — TABEL XXIV

Cote d'efficacité Waardecijfer	Augmentation de poids en g Gewichtsvermeerdering in g		
	minimale minimum	moyenne gemiddeld	maximale maximum
1	2	9,19	21
2	6	10,13	16,5
3	8	11	17,5
4	7,5	13,4	22
5	10	13	15
6	—	15,5	—
7	7	15,3	21

L'augmentation de poids doit être limitée, car il est connu que l'hopcalite qui oxyde le CO en CO_2 est empoisonnée par l'humidité. Afin d'éviter cela, la couche d'hopcalite est précédée dans le circuit de l'air aspiré par un dessiccateur formé de charbon de bois imprégné de chlorure de lithium. Ce dessiccateur peut fixer en tout environ 44 g d'humidité. Comme l'augmentation de poids tolérée de 12 g est vraisemblablement due uniquement à l'eau retenue par le dessiccateur, il en découle qu'en cas d'emploi, 32 g seulement de vapeur d'eau pourront encore être fixés.

C'est d'ailleurs l'intérêt de l'utilisateur de rebuter ou de faire remettre en état les appareils qui présentent une augmentation de poids de plus de 12 g.

En effet, il a déjà été prouvé que la cote d'efficacité 7 est beaucoup plus fréquente et donc le risque de rebut de tout un lot, beaucoup plus grand, lorsque l'augmentation de poids est supérieure à 12 g.

Le tableau XXIV confirme cette observation; on voit qu'il y a corrélation entre la cote et l'augmentation moyenne du poids.

De gewichtsvermeerdering moet beperkt blijven; men weet immers dat het hopkaliet, dat het CO oxydeert tot CO_2, door vochtigheid vergiftigd wordt. Om dat te voorkomen ligt de laag hopkaliet in de luchtstroom achter een droogelement bestaande uit met lithiumchloride doordrenkte houtskool. Dit droogelement kan in het geheel zowat 44 g vochtigheid opnemen. De gewichtsvermeerdering van 12 g die wordt aangenomen heeft blijkbaar alleen te maken met water dat door de droogelementen wordt tegengehouden; indien zulke maskers moeten gebruikt worden kunnen nog slechts 32 g water vastgelegd.

Het ligt ten andere in het voordeel van de gebruiker, die apparaten weg te werpen of te doen herstellen die een gewichtsvermeerdering van meer dan 12 g vertonen.

Men heeft immers reeds aangetoond dat het doelmatigheidscijfer 7 meer frequent is en dus ook het risico groter dat geheel een lot zal moeten weggeworpen, wanneer de gewichtsvermeerdering meer dan 12 g bedraagt.

Tabel XXIV bevestigt deze waarneming; men ziet dat er een verband is tussen het waardecijfer en de gemiddelde gewichtsvermeerdering.

TABLEAU XXV — TABEL XXV

Augmentation moyenne de poids au cours de l'essai d'efficacité des appareils de même cote.

Gemiddelde gewichtsvermeerdering in de loop der doelmatigheidsproef, van maskers met hetzelfde waardecijfer.

Cote - Waardecijfer 1	23,9 g
Cote - Waardecijfer 2	23,2 g
Cote - Waardecijfer 3	22,2 g
Cote - Waardecijfer 4	20,9 g
Cote - Waardecijfer 5	20,8 g
Cote - Waardecijfer 6	19 g
Cote - Waardecijfer 7	17,7 g

TABLEAU XXVI — TABEL XXVI

Augmentation moyenne de poids au cours de l'essai d'efficacité des appareils d'une même série de fabrication.

Gemiddelde gewichtsvermeerdering in de loop der doelmatigheidsproef, van maskers van dezelfde bouwreeks.

Dräger	
série - reeks C	25,7 g
série - reeks F	20,1 g
série - reeks G	22,2 g
série - reeks H	22 g
série - reeks K	23,1 g
série - reeks L	22,2 g
série - reeks M	23,5 g
série - reeks N	22,4 g
série - reeks O	24,3 g
série - reeks P	19 g
série - reeks R	25,7 g
série - reeks S	24,5 g
série - reeks T	24,2 g
série - reeks U	23,8 g
série - reeks W	25,5 g
série - reeks Y	25 g
série - reeks Z	23,7 g
série - reeks I	20,7 g

b. *Augmentation de poids du filtre après l'essai.*

L'essai de contrôle de l'efficacité du masque vis-à-vis du CO se réalise avec un débit d'air de 40 litres/min contenant 13 g de vapeur d'eau par m³. Comme l'essai dure une heure, on fait passer dans le masque

60 x 0,040 x 13 = 31,2 g de vapeur d'eau.

Les deux tableaux XXV et XXVI donnent la quantité moyenne de vapeur d'eau fixée lors de l'essai de contrôle, le premier par les masques de même cote d'efficacité vis-à-vis du CO, le second par les appareils de la même série de fabrication.

Nous constatons à l'examen du tableau XXV que les masques qui fixent la plus grande quantité d'eau obtiennent également la meilleure cote vis-à-vis du CO. Ceci confirme que l'humidité est un poison pour l'hopcalite, comme nous l'avons dit antérieurement.

En comparant les tableaux XXII et XXVI, on a encore une confirmation de cette constatation : en effet, les séries de fabrication qui donnent les plus fortes augmentations moyennes de poids, sont également celles qui obtiennent les meilleures cotes d'efficacité.

512. Analyses.

Prélèvements et analyses d'échantillons d'air poussiéreux en vue du classement des chantiers en activité dans les mines de houille : 35.

b. *Gewichtsverhoging van de filter na de proef.*

De doelmatigheidsproef tegen CO van het masker wordt gedaan met een luchtdebiet van 40 liter/min, met 13 g waterdamp per m³. De proef duurt 1 uur, dus gaat er door het masker :

60 x 0,040 x 13 = 31,2 g waterdamp.

De twee tabellen XXV en XXVI geven de gemiddelde hoeveelheid waterdamp die tijdens de controleproef wordt opgenomen, in de eerste tabel door maskers met dezelfde waardecijfers, ten opzichte van CO, in de tweede door maskers van dezelfde bouwreeks.

In tabel XXV zien we dat de maskers die de grootste hoeveelheid water opnemen ook de beste waardecijfers vertonen tegenover het CO. Dit bevestigt dat water een vergif is voor het hopkaliet hetgeen wij reeds eerder gezegd hebben.

Door vergelijking van de tabellen XXII en XXVI krijgt men nog een bevestiging van dit besluit : de bouwreeksen die gemiddeld de grootste gewichtsvermeerdering geven, zijn ook die, die de beste waardecijfers inzake doelmatigheid bekomen.

512. Ontledingen.

Opnemen en ontleden van monsters van stofhoudende lucht met het oog op de indeling der actieve werkplaatsen in de steenkolenmijnen : 35.

Analyses de poussières de charbon neutralisées conformément à l'article 2 de l'arrêté royal du 26 juin 1962 : 13.

52. AUTRES INDUSTRIES

(M. Callut - Adjoint : M. Samain).

Le contrôle des appareils respiratoires dont l'emploi est prescrit par le Règlement Général pour la Protection du Travail comporte des essais d'agréation et des essais avant mise en service de certaines parties d'appareils.

521. Agréations d'appareils respiratoires.

Cette année, l'INIEX a proposé à l'agréation après essais réglementaires :

— deux masques à adduction d'air comprimé (Kremlin Rubsan RC 87 - Fernez n° 10);

— deux cagoules à adduction d'air comprimé (Kremlin Rubsan RC 86/88 - RFD Plus Pressure Mask);

— cinq masques antipoussières (Super Toucan B 1968 - Fernez LG - Pirelli BN 10 C - Pirelli BN 10 C1 - Pirelli BN 10);

— un appareil autonome à circuit ouvert (Loosco Dive Safe 1600 FOB).

Six avenants à des agréations délivrées antérieurement ont été accordés après essais satisfaisants.

a) *Masque à adduction d'air comprimé Kremlin Rubsan RC 87* (fig. 46).

Le demi-masque en caoutchouc, avec soupape d'inspiration, préfiltre, cartouche épuratrice et lanière de port, est relié au moyen d'un tuyau en matière plastique à un robinet d'admission d'air fixé à une ceinture.

Ce robinet se raccorde par un tuyau en caoutchouc et un raccord rapide au tuyau d'arrivée d'air comprimé.

b) *Masque à adduction d'air comprimé Fernez n° 10* (fig. 47).

L'appareil n° 10 est constitué d'un demi-masque en caoutchouc muni de deux arrivées d'air latérales, de deux soupapes d'expiration et de deux brides de fixation. Il est relié au moyen de tuyaux en caoutchouc à un robinet d'admission d'air fixé à la ceinture. Ce robinet se raccorde au tuyau d'arrivée d'air comprimé par un tuyau en caoutchouc et un filtre qui a pour effet d'arrêter les entraînements d'huile.

c) *Cagoule à adduction d'air comprimé Kremlin Rubsan RC 86/88* (fig. 48).

L'appareil complet comprend :

— La coiffe constituée d'une armature en fibre plastique formant ressort et couvrant la tête sans serrage.

Ontleding van geneutraliseerd kolenstof overeenkomstig artikel 2 van het koninklijk besluit van 26 juni 1962 : 13.

52. ANDERE NIJVERHEDEN

(Dhr Callut - Adjunct : dhr Samain).

De controle op de ademhalingstoestellen waarvan het gebruik voorgeschreven wordt door het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming bevat aannemingsproeven en proeven voor in gebruikneming van sommige onderdelen van toestellen.

521. Aanneming van ademhalingstoestellen.

Dit jaar heeft het NIEB na de reglementaire proeven voorgesteld voor aanneming :

— twee maskers met toevoer van perslucht (Kremlin Rubsan RC 87 - Fornez nr 10);

— twee kappen met persluchttoevoer (Kremlin Rubsan RC 86/88 - RFD Plus Pressure Mask);

— vijf stofmaskers (Super Toucan B 1968 - Fernez LG - Pirelli BN 10 C - Pirelli BN 10 C1 - Pirelli BN 10);

— een onafhankelijk apparaat met open kring (Loosco Dive Safe 1600 FOB).

Zes toevoegingen aan vroeger afgeleverde aannemingen werden na bevredigende proefnemingen toegestaan.

a) *Masker met toevoer van perslucht Kremlin Rubsan RC 87* (fig. 46).

Dit rubber halfmasker, met inademklep, voorfilter, zuiveringspatroon en draagband, is met een plastiek slang verbonden met een kraan voor luchttoevoer die aan de gordel bevestigd is.

Deze kraan wordt door middel van een rubber slang en een snelkoppeling verbonden met de persluchttoevoerleiding.

b) *Masker met toevoer van perslucht Fernez nr 10* (fig. 47).

Het toestel nr 10 bestaat uit een rubber halfmasker met luchttoevoer langs beide zijkanten, twee uitademkleppen en twee bevestigingsbanden. Het is door middel van een rubberslang verbonden met een persluchttoevoerkraan aan de gordel. Deze kraan wordt met de persluchttoevoerleiding verbonden door middel van een rubber slang en een filter die eventueel meegevoerde olie tegenhoudt.

c) *Kap met toevoer van perslucht Kremlin Rubsan RC 86/88* (fig. 48).

Het volledige toestel bestaat uit :

— Het hoofddeksel gemaakt uit een stijve vorm in plastiek vezel die veert en het hoofd bedekt zonder

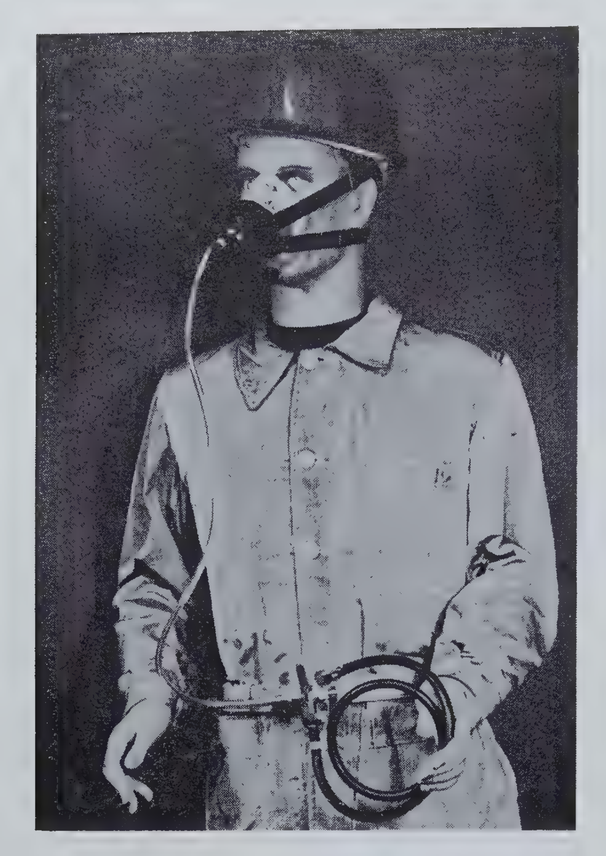


Fig. 46.



Fig. 48.

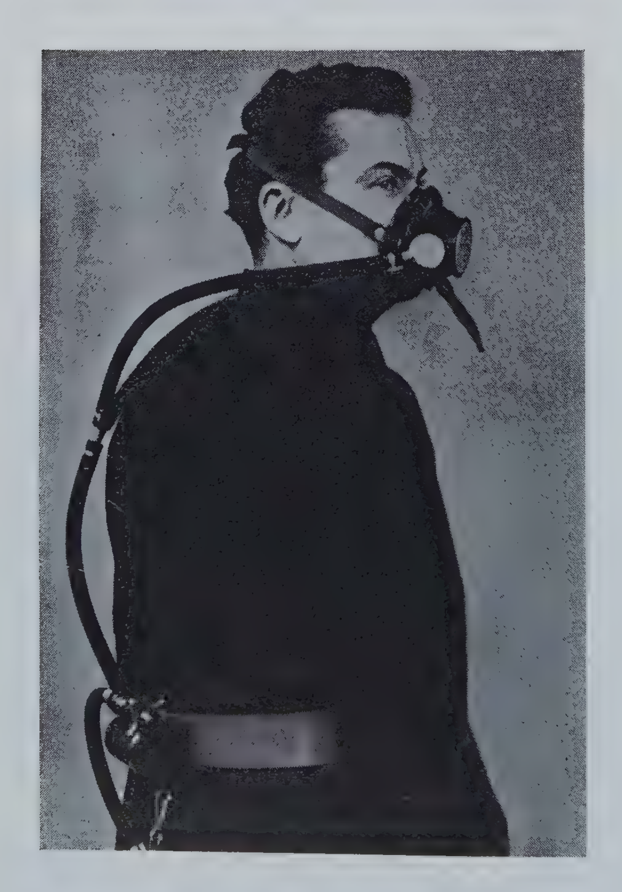


Fig. 47.



Fig. 49.

Elle porte à sa partie supérieure un filtre formant diffuseur pour l'air frais et, à sa partie avant, un cadre métallique contre lequel l'écran est fixé par un cordeau en caoutchouc.

— La houppelande en toile ou en P.V.C. Une ouverture correspondant au cadre métallique est pratiquée dans cette houppelande. Si cette dernière est en toile, la partie inférieure de cette ouverture est fixée au cadre au moyen d'une lamelle métallique fixée par trois vis. Si la houppelande est en P.V.C., elle est fixée au cadre au moyen de six vis.

— Un robinet d'admission d'air placé à la ceinture. Il est raccordé, d'une part, au diffuseur et, d'autre part, au tuyau d'air comprimé par l'intermédiaire d'un raccord rapide.

d) *Cagoule à adduction d'air comprimé RFD Plus Pressure Mask* (fig. 49).

La cagoule est constituée par :

— Une coiffe en deux parties. La partie avant, en P.V.C. transparent, porte l'écran maintenu par un joint en caoutchouc qui assure l'étanchéité; la partie arrière, en tissu, fixée à la partie en P.V.C. au moyen d'un plat en P.V.C. et de vingt-huit rivets, fait partie de la blouse formée de deux plastrons qui tombent sur les épaules, le dos et la poitrine. La blouse est fixée à la partie avant de la cagoule au moyen de neuf vis.

— Un diffuseur placé à l'avant et à la partie inférieure de la coiffe qui diffuse sur l'écran l'air nécessaire à la respiration afin d'éviter la formation de buée.

— Une ceinture en P.V.C. qui porte à l'arrière une boîte avec robinet d'admission d'air. Cette boîte est raccordée, d'une part, au diffuseur par deux tuyaux en P.V.C. passant sur l'une et l'autre épaule et, d'autre part, à la source d'air comprimé par l'intermédiaire de ce robinet.

e) *Masque antipoussières Super Toucan B 1968* (fig. 50).

Le corps du masque en mousse de P.V.C. constitue la partie filtrante de l'appareil.

Deux soupapes d'expiration en caoutchouc sont suspendues de chaque côté du corps sur deux socles en plastique et maintenues solidement en place par deux verrous, également en plastique.

Deux brides en caoutchouc, fixées au corps par quatre pattes d'attache en plastique, sont raccordées à leurs autres extrémités par un bouton double-face en « natène » permettant un réglage de la tension de la bride.

Collée entre les deux volets intérieurs du corps, une pièce de fond en polyuréthane soutient une soupape d'inspiration en caoutchouc fixée sur un support central en aluminium.

te klemmen. In het bovendeel is een filter die de verse lucht verspreidt en aan de voorkant is er een ijzeren raam waartegen het gezichtsscherm wordt bevestigd door middel van een rubber koord.

— De hoofdkap in linnen of PVC. Hierin bevindt zich een opening overeenkomend met het scherm. Is de kap in linnen, dan wordt de onderste rand van deze opening aan het raam bevestigd met behulp van een metalen blad met drie schroeven. Is de kap in PVC dan wordt ze aan het raam vastgemaakt met zes schroeven.

— Een kraan voor de persluchttoevoer, geplaatst op de gordel. Langs de ene zijde wordt hij aangesloten op de filter en langs de andere zijde op de persluchtleiding met behulp van een snelkoppeling.

d) *Kap met toevoer van perslucht RFD Plus Pressure Mask* (fig. 49).

De kap bestaat uit het volgende :

— Een hoofddeksel in twee delen. Het voorste is in PVC en doorzichtig, en draagt het gezichtsscherm dat vastgehouden wordt door een luchtdichtepakking in rubber; het achterste is in weefsel en aan het PVC-gedeelte bevestigd door middel van een platte band in PVC en achtentwintig klinknagels; dit gedeelte maakt deel uit van de kraag bestaande uit twee lappen die op de schouders, de rug en de borst vallen. De kraag is aan de voorkant van de hoofdkap bevestigd met behulp van negen schroeven.

— Een diffuseur vooraan onderkant op de hoofdkap die de voor de ademhaling vereiste lucht verspreidt over het gezichtsscherm en op die wijze het ontstaan van wasem belet;

— Een PVC gordel met achterop een kast met de persluchttoevoerkraan. Deze kast is aan de ene kant verbonden met de diffuseur door middel van twee PVC slangen die over beide schouders lopen, en van de andere kant aangesloten op de persluchtbron door middel van reeds genoemde kraan.

e) *Stofmasker Super Toucan B 1968* (fig. 50).

De massa zelf van het masker in PVC schuim maakt het filtrerend element van het apparaat uit.

Twee rubber uitademkleppen staan weerszijden van het lijf op plastiek zetels en worden stevig op hun plaats gehouden door grendels, eveneens in plastiek;

Twee rubber banden, aan het lijf bevestigd met behulp van vier plastiek klemmen, zijn aan de andere kant verbonden met een « nateen » dubbelwerkende knop waarmee de spanning van de banden kan geregeld worden.

Tussen de twee binnenste wangen van het masker is een bodem in polyurethaan geplakt, die dient tot ondersteuning van een inademklep in rubber die op een centraal geplaatste aluminium voet zit.



Fig. 50.

f) *Masque antipoussières Fernez L G* (fig. 51).

Il se compose de :

— un demi-masque en caoutchouc souple avec mentonnière;
— deux dispositifs filtrants en feutre traité;
— deux soupapes d'expiration; la soupape inférieure permet l'évacuation de la condensation;
— deux soupapes d'inspiration;
— une paire de brides en caoutchouc souple.



Fig. 52.

f) *Stofmasker Fernez LG* (fig. 51).

Het bestaat uit :

— een soepel rubber halfmasker met kinsteun;
— twee filtrerende oppervlakken in bewerkt vilt;
— twee uitademkleppen; langs de onderste klep kan het gecondenseerd water verwijderd worden.
— twee inademkleppen;
— een paar hoofdbanden in soepel rubber.

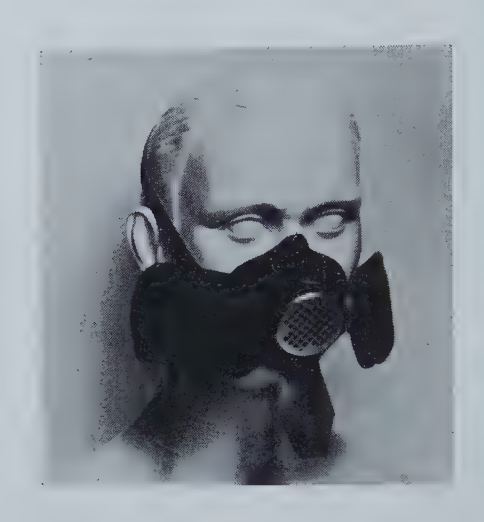


Fig. 51.

g) *Stofmasker Pirelli BN 10 C* (fig. 52).

Het masker bestaat uit :

— een halfmasker in gegoten rubber met een boord langs de omtrek; langs onder draagt het een goot voor het verzamelen van zweet en condenswater in de uitgeademde lucht;
— aan de kant van de wangen, twee ruimten voor het vastmaken van de filterpotten en de zetels voor de inademkleppen;
— twee uitademkleppen type U in het midden en onderaan het halfmasker;
— een hoofdband;
— twee filterpotten type C.

h) *Stofmasker Pirelli BN C1* (fig. 53).

Het halfmasker in gegoten rubber draagt een boord langs zijn omtrek en onderaan een goot voor het opvangen van het zweet en het condenswater aanwezig in de uitgeademde lucht, die vervolgens worden afgevoerd langs de onderste uitademklep.

In dit halfmasker bevinden zich, ter hoogte van de wangen, twee ruimten waarin de filterpotten worden bevestigd, evenals de zetels van de inademkleppen. Middenin en onderaan staan de twee uitademkleppen van type U. Er zijn twee plastiek klemmen voor het bevestigen van de hoofdband.

De filterpotten zijn van het type C1.

g) *Masque antipoussières Pirelli BN 10 C* (fig. 52).

Le masque est constitué de :

— un demi-masque en caoutchouc moulé, muni d'un bourrelet périphérique; il porte à sa partie inférieure une rigole pour recueillir la sueur et l'eau condensée contenue dans l'air expiré;
— du côté joues, deux logements pour la fixation des boîtiers filtres et des sièges des soupapes d'inspiration;
— deux soupapes d'expiration du type U fixées au milieu et à la partie inférieure du demi-masque;
— d'un serre-tête;
— de deux dispositifs filtrants de type C.

h) *Masque antipoussières Pirelli BN 10 C1* (fig. 53).

Le demi-masque, en caoutchouc moulé, muni d'un bourrelet périphérique, possède à sa partie inférieure une rigole pour recueillir la sueur et l'eau condensée contenue dans l'air expiré afin de les évacuer à travers la soupape d'expiration inférieure.

Dans ce demi-masque, se trouvent, côté joues, deux logements dans lesquels sont fixés les boîtiers filtres et les sièges des soupapes d'inspiration. Au milieu et à la partie inférieure, sont fixées les deux soupapes d'expiration du type U. Deux attaches en matière plastique sont prévues pour la fixation du serre-tête.

Les dispositifs filtrants sont du type C1.

i) *Masque antipoussières Pirelli BN 10* (fig.54).

Le masque BN 10 se compose d'un demi-masque identique aux masques BN 10 C et BN 10 C1 : il possède donc un bourrelet périphérique, une rigole, deux soupapes d'inspiration, deux soupapes d'expiration de type U et un serre-tête réglable.

Les organes filtrants sont du type U.

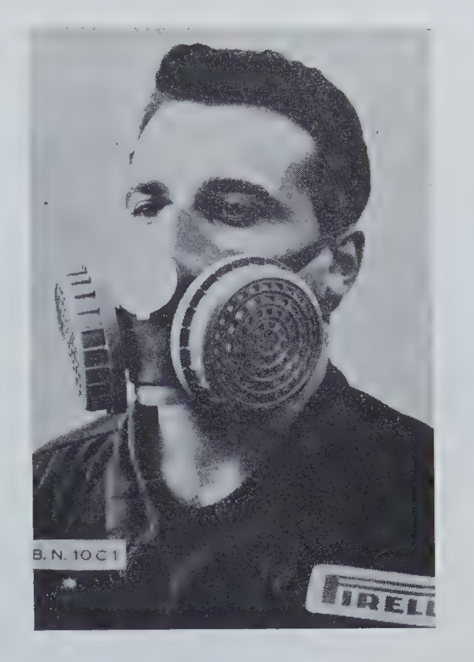


Fig. 53.

i) *Stofmasker Pirelli BN 10* (fig. 54).

Het masker BN 10 bestaat uit eenzelfde halfmasker als de maskers BN 10 C en BN 10 C1: het heeft dus een boord langs de omtrek, een goot, twee inademkleppen, twee uitademkleppen type U en een regelbare hoofdband.

De filterorganen zijn van het type U.



Fig. 54.

j) *Appareil autonome à circuit ouvert Loosco Dive Safe 1600 FOB* (fig. 55).

Cet appareil, d'un poids total de 15,8 kg, est constitué d'une armature dorsale en aluminium à laquelle

j) *Onafhankelijk toestel met open kring Loosco Dive Safe 1600 FOB* (fig. 55).

Dit toestel weegt in totaal 15,8 kg en bestaat uit een aluminium rugkast waaraan de ontspanner, de fles-

sont fixés le détendeur, les bonbonnes de 4 litres de capacité et les lanières de port. L'air est amené à la pression de 5,2 kg/cm² en passant par le détendeur de premier étage et le tuyau d'alimentation.

La soupape d'admission de deuxième étage est à pulmocommande automatique dont le couvercle est muni d'un bouton de by-pass, ce qui permet un appel d'air supplémentaire. Un manomètre est raccordé au circuit à haute pression, lequel est pourvu d'un sifflet d'alarme qui fonctionne lorsque la pression dans les bonbonnes tombe en dessous de 40-35 kg/cm².

Sur le bloc à basse pression, est prévu un deuxième raccord pour l'utilisation d'un masque supplémentaire.

sen met een inhoud van 4 liter en de draagbanden bevestigd zijn. De lucht wordt aangebracht onder een druk van 5,2 kg/cm² langs de ontspanner van de eerste trap en de voedingsslang.

De toevoerklep van de tweede trap heeft een long-automatische besturing; het deksel hiervan bevat een bij-pas-knop waarmee bijkomende lucht kan bekomen worden. Op de hoge-drukleiding staat een manometer met een alarmfluit die werkt wanneer de drukking in de flessen daalt tot onder 40 - 35 kg/cm²;

Op het lage-drukblok staat een tweede aankoppeling waardoor het gebruik van een tweede masker nodig is.

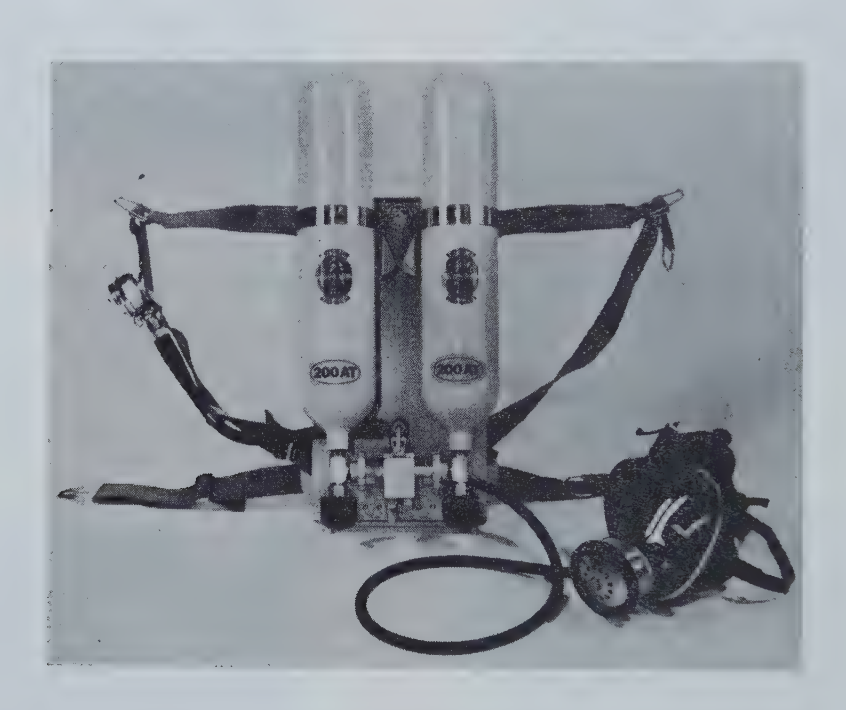


Fig. 55.

522. Contrôle et estampillage.

L'INIEX a procédé aux essais de contrôle et à l'estampillage des appareils respiratoires ou pièces d'appareils suivants :

Masques antipoussières	3.180
Filtres antipoussières	8.760
Cartouches mixtes	2.170
Cartouches anti-CO	325
	14.435

522. Controle en ijking.

Het NIEB heeft de volgende controleproeven uitgevoerd en de volgende ademhalingstoestellen of delen van toestellen geijkt :

Stofmaskers	3.180
Stoffilters	8.760
Gemengde patronen	2.170
Anti-CO-patronen	325
	14.435

6. PROPAGANDE POUR LA SECURITE

6. VEILIGHEIDSPROPAGANDA

Répondant à notre mission de propagande pour la sécurité, nous avons continué l'application de notre programme de visites éducatives et de diffusion des rapports de nos travaux.

Comme par le passé, de nombreux visiteurs, ingénieurs belges et étrangers, agents de maîtrise, électriciens, boutefeux, étudiants des hautes écoles, élèves des écoles industrielles... ont participé à des expériences dont les résultats mettent en évidence la nécessité de se conformer à la réglementation.

Les récentes études, ainsi que les difficultés pratiques, ont été commentées à cette occasion afin que tous ceux qui ont la charge d'assurer la sécurité du travail dans les entreprises, puissent se prémunir de façon plus efficace encore vis-à-vis de certains dangers.

Trouw aan onze zending de veiligheidsgedachte te verspreiden zijn wij verder gegaan met het uitvoeren van ons programma van vormende bezoeken en het verspreiden van verslagen over onze werkzaamheden.

Zoals in het verleden hebben talrijke bezoekers, ingenieurs uit binnen- en buitenland, meestergasten, elektriciens, schietmeesters, hogeschoolstudenten, leerlingen van nijverheidsscholen... deelgenomen aan proeven waarvan de gevolgen geen twijfel laten omtrent de noodzaak het reglement in acht te nemen.

De recente onderzoeken en de praktische moeilijkheden werden bij die gelegenheden uiteengezet zodat al diegenen die tot opdracht hebben de veiligheid te dienen in de ondernemingen, nog beter zouden gewapend zijn tegen sommige gevaren.

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Section de Pâturages

Rapport sur les travaux de 1968

7. AGREATIONS

TABLEAU - ANNEXE I

Appareils électriques et autres

agréés au cours de 1968
pour les mines

N. B. — *Nous désignons par « demandeur » la firme ayant sollicité l'agréation. Lorsque le « demandeur » n'est pas le « constructeur », celui-ci est désigné dans la colonne « Observations ».*

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

Afdeling Pâturages

Verslag over de Werkzaamheden in 1968

7. AANNEMINGEN

TABEL - BIJVOEGSEL I

Elektrische en andere toestellen

aangenomen in de loop van het jaar 1968
voor de mijnen

N. B. — *« Aanvrager noemen wij de firma die de aanneming aanvraagt. Wanneer de « aanvrager » niet dezelfde is als de « bouwer », wordt deze laatste vernoemd in de kolom « Opmerkingen ».*

1. MOTEURS — MOTOREN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
9-2-1968 A.C.E.C., Charleroi 4/68/B/21	Moteur ATG 560 et boîte à bornes : CEAG 265. Plans OMM 10546, 9MM 10289 et 1MM 10944.	Motor ATG 560 en klemmenkast : CEAG 265. Plans OMM 10546, 9MM 10289 en 1 MM 10944.
8-2-1968 S.A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège 4/68/B/22	Enveloppe pour moteurs électriques asynchrones triphasés des types 1 MR 2 - 154 à 1 MR 2 - 226, construite par la S.A. Siemens-Schuckert d'Allemagne. Plans M802691 B11, M802691 B12, LO15688 et LO15689.	Omhulsel voor driefazige asynchrone motoren van het type 1 MR 2 - 154 tot 1 MR 2 - 226, gebouwd door de N.V. Siemens-Schuckert van Duitsland. Plans M 802691 B 11, M 802691 B 12, LO 15688 en LO 15689.
20-5-1968 A.C.E.C., Charleroi 4/68/B/92	Enveloppe pour moteurs asynchrones triphasés du type ATG 630, construite suivant plan 9 MM 10316.	Omhulsel voor driefazige asynchrone motoren van het type ATG 630, gebouwd volgens plan 9 MM 10316.
11-7-1968 S.A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège 4/68/B/132	Moteur type dOR 2524.B. Avenant à la décision d'agréation 4.67.B.208 du 30.5.1967.	Motor type dOR 2524.B. Toevoeging aan de aannemingsbeslissing 4.67.B. 208 van 30.5.1967.
29-7-1968 A.C.E.C., Charleroi 4/68/B/179	Enveloppe pour moteurs type AKGC 225 et AKGC 280, construite suivant plan 9 MM. 10331.	Omhulsel voor motoren van het type AKGC 225 en AKGC 280 gebouwd volgens plan 9 MM 10331.
16-7-1968 A.C.E.C., Charleroi 4/68/B/157	Enveloppe pour moteur à courant continu type CKTg 7279 - 370 kW - 475 V, construite suivant plan 1 EM. 100.67 et réduction 4 EM 117867.	Omhulsel voor gelijkstroommotor type CKTg 7279 - 370 kW - 475 V, gebouwd volgens plan 1 EM 100.67 en verkleining 4 EM 117867.
11-7-1968 A.C.E.C., Charleroi 468/B/154	Enveloppes pour moteurs asynchrones triphasés, type ATaG500 SP, construites suivant plan 9MM 10337; une boîte à bornes type CEAG 265 SP, construite suivant plan 9MM 10338, et thermostats construits suivant plan 2 MM 11640.	Omhulsels voor driefazige asynchrone motoren van het type ATaG500 SP gebouwd volgens plan 9 MM 10337; eenklemmenkast type CEAG 265 SP gebouwd volgens plan 9 MM 10338 en thermostaten gebouwd volgens plan 2 MM 11640.
6-9-1968 Flugt Werk G.m.b.H., (R.F.A.) Hannover 4/68/B/224	Enveloppe pour moteurs de pompes submersibles types KHAA-AH5A4, KHAA-BH5A4, KHAA-AH5B4, KHAA-AH5E4 et KHAA-BH5E4, construite suivant plan D-27930 D/2 par la S.A. Flygt Werk G.m.b.H. d'Allemagne, représentée en Belgique par la S.A. Flygt, 272, chaussée de Ninove, Bruxelles 8.	Omhulsel voor motoren voor duikpompen van het type KHAA-AH5A4, KHAA-BH5A4, KHAA-AH5B4, KHAA-AH5E4 en KHAA-BH5E4, gebouwd volgens plan D-27930 D/2 door de Flygt Werk G.m.b.H. van Duitsland, in België vertegenwoordigd door de N.V. Flygt, Ninoofse Steenweg, 272, Brussel 8.

II. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS — VERSCHILLENDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
21-3-1968 S.A. Socome, 116-122, rue Saint-Denis, Bruxelles 19 4/68/B/48	Agréation coffrets série S.200 construits par la firme Schréder, Bruxelles 19. Plan 53.457 (7-2-68).	Aanneming koffers reeks S.200 gebouwd door de firma Schréder te Brussel 19. Plan 53.457 (7-2-68).
22-5-1968 A.C.E.C., Charleroi 4/68/B/94	Avenant aux décisions d'agréation, Ind. 4/65/B/308 du 8-10-65, Ind. 4/67/B/291, 67/B/295 du 7-9-67 pour sous-stations mobiles construites suivant plans O.CT.65.1002, O.CT. 67.1015 et O.CT.67.1007.	Toevoeging aan aannemingsbeslissing Ind. 4/65/B/308 van 8.10.65 - Ind. 4/67/B/291, 67/B/295 van 7.9.67 voor beweegbare onderstations gebouwd volgens plans O.CT.65.1002, O.CT.67.1015 en O.CT.67.1007.
22-5-1968 S.A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/68/B/95	Avenant décision d'agr. Ind. 4/63/B/599 du 6-9-63 élément de commande type sR 1488, - à circuits *sécurité intrinsèque.* Plan 2 N 2981103.	Toevoeging aan aannemingsbeslissing Ind. 4/63/B/599 van 6.9.63 bedieningselement type sR 1488, met *intrinsiek veilige* ketens. Plan 2 N 2981103.
19-7-1968 EMAC, 134-142, rue Bara, Bruxelles 7 4/68/B/162	Coffret type T 710, 500/1000 V - 200 A, construit suivant plan 710.00.	Koffer type T 710, 500/1000 V - 200 A, gebouwd volgens plan 710.00.
19-7-1968 EMAC, 134-142, rue Bara, Bruxelles 7 4/68/B/161	Coffret type T 610/DNA/T435 - 500 et 24 V, construit suivant plan 610.00.	Koffer type T 610/DNA/T435 - 500 en 24 V, gebouwd volgens plan 610.00.
11-7-1968 EMAC, 134-142, rue Bara, Bruxelles 7 4/68/B/124	Boîtier de commande type T 600 - 40 A - 550 V, construit suivant plan 600.00	Bedieningskast type T 600-40 A - 550 V, gebouwd volgens plan 600.00.

II. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS — VERSCHILLENDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
16-7-1968 La Télémécanique Belge, 179, steenweg op Bergen, St-Pieters-Leeuw 4/68/B/160	Coffret type DE 8-B.A.200 pour discontacteur 500 V - 10 A, type CB-10, construit suivant plan 304.392 A.	Koffer type DE 8-B.A.200 voor schakelaar-contactor 500 V - 10 A type CB-10, gebouwd volgens plan 304.392 A.
16-7-1968 S.A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/68/B/158	Coffret type antidéflagrant - classe A - groupe IN. Avenant à la décision d'agréation 4/65/B/233 du 28-7-1965	Koffer ontploffingsveilig type - klas A - groep IN. Toevoeging aan de aannemingsbeslissing 4/65/B/233 van 28.7.65.
23-7-1968 INIEX - NIEB, rue du Chera, Bois du Val-Benoît, Liège 4/68/B/168	Coffret pour wattmètre enregistreur construit suivant plans H.554/1, H.554/2, H.554/3, H.554/4 et H.554/5	Koffer voor registrerende wattmeter gebouwd volgens plans H.554/1, H.554/2, H.554/3, H.554/4 en H.554/5.
5-8-1968 Ateliers Milic et Cie Belgium SPRL, 15, rue du Temple, Marcinelle 4/68/B/200	Avenant à la décision d'agréation 13E8155 du 11-12-1951. Prolongateur pour câbles souples. Modification suivant plan 6902.	Toevoeging aan aannemingsbeslissing 13E8155 van 11.12.1951. Verlengstuk voor soepele kabels. Wijziging volgens plan 6902.
4-9-1968 S.A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/68/B/223	Avenant à la décision d'agréation 13E/5621 du 7-8-1933. Boîte de connexion type H. Sch. 307. Placement de bornes pour un courant de 250 A sous une tension de 1100 V (plan n° 485896).	Toevoeging aan aannemingsbeslissing 13E/5621 van 7.8.1933. Verbindingskast type H. Sch.307. Plaatsen van klemmen voor een stroom van 250 A onder een spanning van 1100 V (plan 485896).
2-10-1968 S.A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/68/B/250	Coffret type CR 1100, 400 A - 1100 V, construit suivant plans 085655c du 6-6-1968, 119326b du 6-6-1956, 185897 du 14-3-1968, 231974 du 9-4-1956, 285656a du 8-2-1968, 485898 - 485899 - 485900 du 13-3-1968.	Koffer type CR 1100, 400 A-1100 V gebouwd volgens plans 085655c van 6.6.1968, 119326b van 6.6.1956, 185897 van 14.3.1968, 231974 van 9.4.1956, 285656a van 8.2.1968, 485898 - 485899 - 485900 van 13.3.1968.

II. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS — VERSCHILLENDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
4-11-1968 INIEX - NIEB, rue du Chera, Bois du Val-Benoît, Liège 4/68/B/272	Avenant à la décision 4/68/B/168 du 23 juillet 1968, coffret pour wattmètre enregistreur modifié suivant plans H.554/1a et H.554/4a.	Toevoeging aan de beslissing 4/68/B/168 van 23.7.1968, koffer voor registrerende wattmeter gewijzigd volgens plans H.554/1 a en H.554/4 a.

III. LOCOS ELECTRIQUES ET MATERIEL POUR DITO
ELEKTRISCHE LOKOMOTIEVEN EN AANVERWANT MATERIEEL

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
11-7-1968 S.A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège 4/68/B/133	Controller type pZK 7742-1 construit suivant plans B.550275c, B.550276c, B.551895a et ES.402 V.b, et enveloppe pour moteur à courant continu type dGB 179/1, 1JB1800-1NB02- - 14 kW - 110 V - 150 A - 1170 tr/min, construite suivant plans OD.40160-151489, 1D4.0160-141490.	Controler type pZK 7742-1 gebouwd volgens plans B. 550275c, B.550276c, B.551895a en ES.402 V.b, en omhulsel voor gelijkstroommotor type dGB 179/1, 1JB1800-1NB02- - 14 kW - 110 V - 150 A - 1170 tr/min, gebouwd volgens plans OD.40160-151489, 1D4.0160-141490.
4-9-1968 S.A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6 4/68/B/222	Avenant aux décisions d'agréation 13E/7126 du 12-2-1948 et 4/67/B/365 du 29-11-1967. Projecteur PLM. Remplacement du réflecteur par un autre modèle représenté au plan 287.022.	Toevoeging aan de aannemingsbeslissing 13E/7126 van 12.2.1948 en 4/67/B/365 van 29.11.1967. Projector PLM. Vervanging van de reflector door een ander model voorgesteld op plan 287.022.

IV. TELEPHONE ET SIGNALISATION — TELEFOON EN SIGNALISATIE

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
5-12-1968 S.A. Amelco, 25, quai de Willebroeck, Bruxelles 2 4/68/B/349	Klaxon type dGH2 ou type dRGH2 - 380 V - 5 A, construit suivant plans 961-10/I (1), 961-1/I (4) et 961-U2/I (4) par la firme Funke et Huster de Kettwig (R.F.A.).	Hoorn type dGH2 of type dRGH2 - 380 V - 5 A, gebouwd volgens plans 961-10/I (1), 961-1/I (4) en 961-U2/IZ (4) door de firma Funke und Huster van Kettwig (D.B.R.).

V. VENTILATEURS ET EJECTEURS — VENTILATOREN EN BLAZERS

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
11-1-1968 Charbonnage Colard, S.A. Cockerill-Ougrée-Providence, Seraing 4/68/B/10	Avenant à la décision n° 4/64/B/127 autorisant le charbonnage Colard à utiliser l'éjecteur à air comprimé, dans ses travaux souterrains. Cet éjecteur a été primitivement agréé au nom du Charbonnage de l'Espérance et Bonne-Fortune à Montegnée.	Toevoeging aan de beslissing nr 4/64/B/127 waarbij de kolenmijn Colard gemachtigd wordt een persluchtblazer te gebruiken in de ondergrondse werken. Deze blazer werd aanvankelijk aangenomen op naam van de Charbonnage de l'Espérance et Bonne Fortune te Montegnée.

VI. GRISOUMETRES — MIJNGASMETERS

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
5-11-1968 S.A. Sertra, Overijse 4/68/B/295	Méthanomètre acoustique type 218 A construit par la Société Winston Electronics à Shepperton (Angleterre). 18 plans n° CE 2014/D/1, CE 2014/B/2, CE 2015/D/1, CE 2015/C/2, CE 2016/C/2, CE 2016/D/1, CE 2017/D/1, CE 2017/B/2, CE 2000/D/2, CE 2000/D/5, CE 2000/C/1, SKH/1663 C, CE 2004/D/1, CE 2004/C/5, CE 2004/D/2, CE 2007/C/2, CE 2007/D/1 et C 1290 B 2948. — Nomenclatures : CE 2014/D/1, CE 2015/D/1, CE 2016/D/1, CE 2017/D/1, CE 2000/D/5, CE 2000/C/1, CE 2004/D/1, CE 2004/C/5, CE 2001/A/9 et CE 2001/A/16.	Akoestische methanometer type 218 A gebouwd door de vennootschap Electronics te Shepperton (Engeland). 18 plans nr CE 2014/D/1, CE 2014/B/2, CE 2015/D/1, CE 2015/C/2 CE 2016/C/2, CE 2016/D/1. CE 2017/D/1, CE 2017/B/2, CE 2000/D/2, CE 2000/D/5, CE 2000/C/1, SKH/1663 C, CE 2004/D/1, CE 2004/C/5, CE 2004/D/2, CE 2007/C/2, CE 2007/D/1 en C 1290 B 2498. — Benamingen : CE 2014/D/1, CE 2015/D/1, CE 2016/D/1, CE 2017/D/1, CE 2000/D/5, CE 2000/C/1, CE 2004/D/1, CE 2004/C/5, CE 2001/A/9 en CE 2001/A/16.

VII. EXPLOSEURS — AFVUURTOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
6-2-1968 S.A. Sertra, place Léopold, 12, Mons 4/68/B/17	Exploseur Brün du type ZEB/CA 30 k, construit par la Zünderwerke Ernst Brün, succursale de la Wasag-Chemie AG, Krefeld-Linn. Plan 30000 1/1.	Afvuurtoestel Brün type ZEB/CA 30 k, gebouwd door de Zünderwerke Ernst Brün, bijhuis van de Wasag-Chemie AG, Krefeld-Linn. Plan 30000 1/1.
6-2-1968 S.A. Sertra, place Léopold, 12, Mons 4/68/B/18	Exploseur Brün du type ZEB/CA 50 k, construit par la Zünderwerke Ernst Brün, succursale de la Wasag-Chemie AG, Krefeld-Linn. Plan 330001.	Afvuurtoestel Brün type ZEB/CA 50 k gebouwd door de Zünderwerke Ernst Brün, bijhuis van de Wasag-Chemie AG, Krefeld-Linn. Plan 330001.

VIII. COURROIES — TRANSPORTBANDEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
11-1-1968 S.A. Supplex, 66-68, avenue de la Chasse, Bruxelles 4 4/68/B/9	Courroie Enerka, du type 3 plis CN 250 S W. INM 58 - coton-nylon. Revêtement : chlorure de polyvinyle.	Band Enerka, type 3 lagen CN 250 S W. INM 58 - katoen-nylon. Bekleding : polyvinylchloride.
29-7-1968 S.A. Vredestein, 158a, quai des Usines, Bruxelles 2 4/68/B/178	Courroie transporteuse MB 30 - 3 plis toile coton/nylon. Revêtement en polyvinyle. Marque d'identification : M. B. 30/I.N.M.-60.	Transportband MB 30 - 3 lagen linnen katoen-nylon. Bekleding in polyvinyl. Identificatie : M.B. 30/I.N.M.-60.
16-7-1968 S.A. Vredestein, 158a, quai des Usines, Bruxelles 2 4/68/B/159	Courroie transporteuse MB. 29 - 3 plis toile coton/nylon. Revêtement en chlorure de polyvinyle. Marque d'identification : M.B. 29/I.N.M.-59.	Transporband MB 29 - 3 lagen linnen katoen-nylon. Bekleding in polyvinylchloride. Identificatie : M.B. 29/I.N M.-59.

IX. TUYAUX A AIR COMPRIME — PERSLUCHTSLANGEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
S.A. Vredestein, 158a, quai des Usines, Bruxelles 2 4/68/B/264	Tuyau en caoutchouc auto-conducteur « Antistat - Ind. 4/66/B/326 Vredestein 68 G » - Type « Universel » - ∅ int. : 16 mm; ∅ ext. : 28 mm.	Slang Antistat in geleidende rubber - Ind/4/66/326 Vredestein 68 G" - Type « Universeel » - ∅ inw : 16 mm; ∅ uitw : 28 mm.
10-10-1968 S.A. Carideng, Lanaken 4/68/B/264	Tuyau en caoutchouc autoconducteur - ∅ intérieur : 18 mm; épaisseur de paroi : 7 mm; deux nappes de fils synthétiques.	Slang in geleidende rubber - ∅ inwendig : 18 mm; wanddikte : 7 mm; twee lagen synthetische vezels.

X. EXPLOSIFS — SPRINGSTOFFEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
25-4-1968 S.A. Poudreries Réunies de Belgique, 145, rue Royale, Bruxelles 1 4/8491/33	Explosif difficilement inflammable « Charbrite 4/75 » agréé comme explosif du type IV. Explosif présenté en cartouches de 30 mm de diamètre. La composition est la suivante : Huile explosive : 9,50 % Cellulose modifiée : 1,60 % Silice : 0,65 % Nitrate de potassium : 53,75 % Chlorure d'ammonium : 27,00 % Oxalate d'ammonium : 7,50 %	Moeilijk ontvlambare springstof « Charbrite 4/75 » aangenomen als springstof van type IV. Springstof aangeboden in patronen met een doormeter van 30 millimeter. De samenstelling is de volgende : Nitroglycerine : 9,50 % Aangepaste cellulose : 1,60 % Silicium : 0,65 % Kaliumnitraat : 53,75 % Ammoniumchloride : 27,00 % Ammoniumoxalaat : 7,50 %
11-9-1968 S.A. Poudreries Réunies de Belgique, 145, rue Royale, Bruxelles 1 4/8721/33	Explosif difficilement inflammable « Kempoxite » agréé comme explosif du type III. Explosif présenté en cartouches de 30 mm de diamètre. La composition est la suivante : Huile explosive : 12,00 % Cellulose modifiée : 0,70 % Silice : 0,15 % Savon métallique : 0,35 % Nitrate sodium : 49,30 % Chlorure d'ammonium : 31,00 % Oxalate d'ammonium : 6,50 %	Moeilijk ontvlambare springstof « Kempoxite » aangenomen als springstof type III. Springstof aangeboden in patronen met een doormeter van 30 mm. De samenstelling is de volgende : Nitroglycerine : 12,00 % Aangepaste cellulose : 0,70 % Silicium : 0,15 % Metaalzeep : 0,35 % Kaliumnitraat : 49,30 % Ammoniumchloride : 31,00 % Ammoniumoxalaat : 6,50 %

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES
Section de Pâturages

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN
Afdeling Pâturages

Rapport sur les travaux de 1968

Verslag over de Werkzaamheden in 1968

7. AGREATIONS

7. AANNEMINGEN

TABLEAU - ANNEXE II

TABEL - BIJLAGE II

Appareils respiratoires

agréés pour l'industrie au cours de 1968

Ademhalingstoestellen

aangenomen voor de Nijverheid in de loop van 1968

Numéro d'agréation Nummer van de aanneming	Demandeur — Aanvrager	Désignation de l'appareil	Aanduiding van het toestel
5030	SPRL « La Prévoyance Industrielle », avenue des Touristes, 11, Bruxelles 15.	Masque à adduction d'air comprimé Kremlin, type Rubsan RC 87.	Masker met persluchttoevoer Kremlin, type Rubsan RC 87.
6018	SPRL « La Prévoyance Industrielle », avenue des Touristes, 11, Bruxelles 15.	Cagoule à adduction d'air comprimé Kremlin, type Rubsan RC 86/88.	Hoofdkap met toevoer van perslucht Kremlin, type Rubsan RC 86/88.
A 6014 (avenant - toevoeging)	Ets Vandeputte, Provinciesteenweg, 172, Boechout.	Casque pour sableur 3043-9072.	Helm voor zandstralers 3043 - 9072.
3029	SPRL « La Prévoyance Industrielle », avenue des Touristes, 11, Bruxelles 15.	Masque anti-poussières Super Toucan, type B/1968.	Stofmasker Super-Toucan, type B/1968.
5031	SPRL « La Prévoyance Industrielle », avenue des Touristes, 11, Bruxelles 15.	Masque à adduction d'air comprimé Fernez, type n° 10.	Masker met persluchttoevoer Fernez, type nr 10.
A 7022	Ets Ant. Ballings, avenue Georges Rodenbach, 6, Bruxelles 3.	Avenant à l'agréation A. 7022 de l'appareil respiratoire à circuit ouvert Dräger PA 54.	Toevoeging aan aanneming A. 7022 van het ademhalingstoestel met open kring Dräger PA 54.
A 5015	Ets Ant. Ballings, avenue Georges Rodenbach, 6, Bruxelles 3.	Avenant à l'agréation A. 5015 du couvre-face de l'appareil à adduction d'air comprimé Dräger PR.65.	Toevoeging aan aanneming A. 5015 van het gelaatsscherm van het toestel met persluchttoevoer Dräger PR. 65.

Numéro d'agréation Nummer van de aanneming	Demandeur — Aanvrager	Désignation de l'appareil	Aanduiding van het toestel
A 3024	Ets Ant. Ballings, avenue Georges Rodenbach, 6, Bruxelles 3.	Avenant à l'agréation A.3024 du couvre-face Dräger RA. Panoramamaske.	Toevoeging aan de aanneming A. 3024 van het gelaatsscherm Dräger RA. Panoramamaske.
A 7024	N.V. G.L. Loos et Co's fabrieken, Amsterdam.	Appareil autonome à circuit ouvert, Loosco, type Dive Safe 1600 FOB.	Onafhankelijk toestel met open kring, Loosco, type Dive Safe 1600 FOB.
3030	SPRL « La Prévoyance Industrielle », avenue des Touristes, 11, Bruxelles 15.	Masque antipoussières Fernez, type LG.	Stofmasker Fernez, type LG.
6019	SPRL « La Prévoyance Industrielle », avenue des Touristes, 11, Bruxelles 15.	Cagoule à adduction d'air comprimé RFD, type Plus Pressure Mask.	Hoofdkap met persluchttoevoer RFD type Plus Pressure Mask.
3033	S.A. Pirelli, S.A.C.I.C., rue du Sel, 33, Bruxelles 7.	Appareil respirateur antipoussières, type BN 10.	Ademhalingstoestel tegen stof type BN 10.
3032	S.A. Pirelli, S.A.C.I.C., rue du Sel, 33, Bruxelles 7.	Appareil respirateur antipoussiérés type BN 10 C_1.	Ademhalingstoestel tegen stof type BN 10 C_1.
3031	S.A. Pirelli, S.A.C.I.C., rue du Sel, 33, Bruxelles 7.	Appareil respirateur antipoussières type BN 10 C.	Ademhalingstoestel type BN 10 C.
A 3005 (avenant - toevoeging)	Ets Vandeputte, Provinciesteenweg, 172, Boechout.	1/2 masque Colonia 455 St.	Halfmasker Colonia, 455 St.
A 3004 (avenant - toevoeging)	Ets Vandeputte, Provinciesteenweg, 172, Boechout.	1/2 masque Colonia 555 St.	Halfmasker Colonia, 555 St.

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES
Section de Pâturages

Rapport sur les travaux de 1968

7. AGREATIONS

TABLEAU - ANNEXE III

Matériel antidéflagrant

agréé au cours de 1968
suivant la norme NBN 286

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN
Afdeling Pâturages

Verslag over de Werkzaamheden in 1968

7. AANNEMINGEN

TABEL - BIJVOEGSEL III

Ontploffingsvast materieel

aangenomen in de loop van het jaar 1968
volgens de norm NBN 286

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
12-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St Denis, Bruxelles 19 286/68/15	Coffrets GUAX-69, GUAX-26 et GUAC-26. Plan A_1-C-551. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIcQ, tous gaz et type antidéflagrant, classe A, groupe IV.	Koffers GUAX-69, GUAX-26 en GUAC-26. Plan A_1-C-551. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig, klas A, groep IIcQ, alle gassen en ontploffingsveilig type, klas A, groep IV.
29-2-1968 CEBEC M.B.L.E., 80, rue des 2 Gares, Bruxelles 7 286/68/16	Sondes FR/T1-6/50 FR/T2-3/10-3/50	Classe A, groupe IIcQ tous gaz.	Peiltoestellen FR/T1-6/50 FR/T2-3/10-3/50.	Klas A, groep IIcQ, alle gassen.
11-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/17	Coffrets types GUFC, GUFL, GUFT et GUAO 76. Plans A2-C-561/1 du 10-3-1967 et A2-C-831 du 5-9-1967. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIcQ, tous gaz et type antidéflagrant, classe A, groupe IV.	Koffers typen GUFC, GUFL, GUFT en GUAO 76. Plans A2-C-561/1 van 10.3.1967 en A2-C-831 van 5.9.1967. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type klas A, groep IIcQ, alle gassen en ontploffingsveilig type, klas A, groep IV.
11-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/18	Coffret EMH9 construit suivant plan A2-C-576. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIc, tous gaz et type antidéflagrant, classe A, groupe IV.	Koffer EMH9 gebouwd volgens plan A2-C-576. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIc, alle gassen en ontploffingsveilig type, klas A, groep IV.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
11-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/19	Coffrets types GUAG, GUAH, GUAF, GUAQ et GUAR. Plans A_1-C-578 du 28-3-1967. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIc, tous gaz et type antidéflagrant, classe A, groupe IV.	Koffers typen GUAG, GUAH, GUAF, GUAQ en GUAR. Plans A_1-C-578 van 28-3-1967. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIc, alle gassen en ontploffingsveilig type, klas A, groep IV.
11-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/20	Coffrets des types GUSC-14 et GUSC-144 construits suivant plan A_1-C-562/1 du 30-9-1967. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IV et type antidéflagrant, classe A, groupe IIcQ.	Koffers van typen GUSC-14 en GUSC-144 gebouwd volgens plan A_1-C-562/1 van 30.9.1967. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IV en ontploffingsveilig type, klas A, groep IIcQ.
11-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/21	Tubes flexibles types ECG, ECL, ECK, ECH, ECM et valves de drainage types ECD 385 et ECD 15 construits suivant plans A1-C-565 du 24-3-1967 et A4-C-648 du 3-5-1967.	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP et type antidéflagrant, classe A, groupe III.	Buigzame slangen typen ECG, ECL, ECK, ECH, ECM en draineerkleppen typen ECD 385 en ECD 15, gebouwd volgens plans A1-C-565 van 24.3.1967 en A4-C-648 van 3.5.1967.	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP en ontploffingsveilig type, klas A, groep III.
27-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/22	Raccords d'angle type LBH. Plan A1-C-567-1 du 1-9-1967. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 - 1965) et type antidéflagrant classe A, groupe III, public. n° 79 de 1957 CEI.	Hoekverbindingen type LBH. Plan A1-C-567-1 van 1.9.1967. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP (NBN 286-1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III, publ. nr 79 van 1957 CEI.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
27-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/23	Armatures d'éclairage des types EV. Plans A1-C-543/2 du 14-9-1967, A1-C-544/2 du 14-9-1967, A1-C-545/2 du 14-9-1967, A1-C-546/2 du 14-9-1967. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286-1965) et type antidéflagrant classe A, groupe III, public. n° 79 de 1957 CEI.	Verlichtingsarmaturen van typen EV. Plans A1-C-543/2 van 14.9.1967, A1-C-544/2 van 14.9.1967, A1-C-545/2 van 14.9.1967, A1-C-546/2 van 14.9.1967. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP (NBN 286-1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III, publ. nr 79 van 1957 CEI.
27-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/24	Avenant au certificat N° 286/67/8 du 13-10-1967 concernant les armatures types EW-2020, EW 2120, EW 2220 et EWC 2020, EWC 2120 et EWC 2220. Plans A1-C-539/1 et A1-C-540/1 du 20-3-1967. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP suivant NBN 286 de 1965 et type antidéflagrant cl. A, groupe III, suivant public. n° 79 CEI.	Toevoeging aan getuigschrift nr 286/67/8 van 13.10.1967 betreffende armaturen typen EW-2020, EW 2120, EW 2220 en EWC 2020, EWC 2120 en EWC 2220. Plans A1-C-539/1 en A1-C-540/1 van 20.3.1967. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP volgens norm NBN 286 van 1965 en ontploffingsveilig type, klas A, groep III, volgens publ. nr 79 CEI.
27-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/25	Accessoires de raccordement et des entrées de câble. Plans A1-C-547/2 du 15-5-1967 et suivants. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Classe A, groupe IIe CQ tous gaz.	Onderdelen voor aankoppeling en kabelingangen. Plans A1C-547/2 van 15.5.1967 en volgende. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Klas A, Groep IIe CQ alle gassen.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
28-3-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/26	Armature type T-100. Plans A1-C-580-4 du 31-5-1967. Matériel Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et type antidéflagrant classe A, groupe III suivant règles contenues dans public. n° 79 de 1957.	Armatuur type T-100. Plans A1-C-580-4 van 31.5.1967. Materieel Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III volgens de regels vervat in de publ. nr 79 van 1957.
9-4-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/27	Coffrets EFDC construits suivant plans A2-C-550/1 du 31-5-1967 et A1-C-873 du 13-9-1967 par la Sté Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et type antidéflagrant, classe A, groupe III, public. n° 79 de 1957 du CEI.	Koffers EFDC gebouwd volgens plans A2-C-550/1 van 31.5.1967; A1-C-873 van 13.9.1967 door de Mij Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig type, klas A, groep III, publ. nr 79 van 1957 van het CEI.
9-4-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/28	Coffrets EFD construits suivant plan A2-C-579/1 du 30-5-1967.	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et type antidéflagrant, classe A, groupe III, public. n° 79 de 1957 du CEI.	Koffers EFD gebouwd volgens plan A2-C-579/1 van 30.5.1967.	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III, publ. nr 79 van 1957 van het CEI.
9-4-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/29	Coffrets EFS construits suivant plan A2-C-579/1 du 30-5-1967 par la Sté Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et type antidéflagrant classe A, groupe III (publication n° 79 de 1957).	Koffers EFS gebouwd volgens plan A2-C-579/1 van 30.5.1967 door de Mij Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III (publ. nr 79 van 1957).

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
17-4-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/30	Coffrets EFSAO et EFSCO construits suivant plan A2-C-541/2 du 31-5-1967 par la Sté Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et type antidéflagrant classe A, groupe III.	Koffers EFSAO en EFSCO gebouwd volgens plan A2-C-541/2 van 31.5.1967 door de Mij Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III.
17-4-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19	Coffrets prise de courant types CESD et des fiches C.P.H.	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et type antidéflagrant, classe A, groupe III (publication n° 79 de 1957).	Koffer voor stopcontact typen CESD en stekkers C.P.H.	Ontploffingsveilig type klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III (publ. nr 79 van 1957).
17-4-1968 CEBEC S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/32	Coffrets prise de courant types FSQC et les fiches types FP. Plans A2-C-563 du 14-3-1967; A2-C-564-1 du 1-6-67 et A2-C-611 du 11-5-67 par la Sté Machné-Crouse-Hinds de Trieste (Italie).	Type antidéflagrant cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et type antidéflagrant, classe A, groupe III (publication n° 79 de 1957 de la CEI).	Koffers voor stopcontact typen FSQC en de stekkers type FP. Plans A2-C-563 van 14.3.1967, A2-C-564-1 van 1.6.67 en A2-C-611 van 11.5.67 door de Mij Machné-Crouse-Hinds van Trieste (Italië).	Ontploffingsveilig type klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III (publ. nr 79 van 1957 van het CEI).

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
18-4-1968 ACEC, Charleroi 286/68/33	Moteur type AKG 355-M construit suivant plan OMM 10655 du 8-4-68 par les ACEC.	Classe A, groupe IIc, hydrogène.	Motor type AKG 355-M gebouwd volgens plan OMM 10655 du 8.4.68 door de ACEC.	Klas A, groep IIc, waterstof
2-5-1968 Firma R. Stahl, Bergstrasse, 2, 7118-Kunzelsau, Postfach 210 (R.F.A.) 286/68/34	Interrupteur type 8001 construit suivant plan 80.010.50.000 du 27-3-1968.	Classe A, groupe IIcQ tous gaz.	Schakelaar type 8001 gebouwd volgens plan 80.010.50.000 van 27.3.1968.	Klas A, groep IIcQ, alle gassen.
2-5-1968 Elektrotechnische Spezialfabrik A.G. Maehler Kaege, Wilhelm-von-Erlanger Strasse, 6507-Ingelhein-Rhein. Postfach 20 (R.F.A.) 286/68/35	Socket type Fa 6., construit suivant plan et notice d. 2756 des 9-1-64 et 23-1-67.	Classe A, groupe IIcQ tous gaz.	Houder type Fa 6 gebouwd volgens plan en notitie d.2756 van 9.1.64 en 23.1.67.	Klas A, groep IIcQ, alle gassen.
8-5-1968 Continental Elektro-industrie, Aktienges. Schorch-Motoren und Generatorenwerk. 407-Rheydt (R.F.A.) 286/68/36	Enveloppes pour moteurs des types Cdk 1413/...M et Cdk 1433/...M et boîtes à bornes type CEFG 265. Plans MAO-25090 et MAO-25091.	Classe A, groupe IIbP.	Omhulsels voor motoren van typen Cdk 1413/...M en Cdk 1433...M en klemmenkasten type CEFG 265. Plans MAO-25090 en MAO-25091.	Klas A, groep IIbP.

Date de la décision / Datum van de beslissing — Demandeur — Aanvrager — N° de la décision / Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations / Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen / Gasgroep
15-5-1968 CEBEC Honeywell S.A., avenue Henri Matisse, 14, Bruxelles 14 286/68/37	Interrupteur de fin de course type EX-AR. Plans E.14274 fig. 1 et E.14274 fig. 2.	Classe A, groupe IIbP.	Einde-koers-schakelaar type EX-AR. Plans E.1427 Fig.1 en E.14274 Fig.2.	Klas A, groep IIbP.
15-5-1968 CEBEC Nouvelles Huileries Anversoises, Berrewater, 82, Merksem 286/68/38	Projektor Boven Kijkgat (armature d'éclairage). Plan C.2821 N.V. Union du 22-3-1968.	Classe A, groupe IIbP.	Projektor Boven Kijkgat (verlichtingsarmatuur). Plan C.2821 N.V. Union van 22.3.1968.	Klas A, groep IIbP.
29-5-1968 S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/39	Coffrets des types S 112 et S 113 construits suivant plan E.785 du 29-5-50.	Type antidéflagrant cl. A, groupe II bP (NBN 286-1965) et type antidéflagrant classe A, gr. III (Public. n° 79 de 1957).	Koffers van typen S 112 en S 113 gebouwd volgens plan E.785 van 29.5.50.	Ontploffingsveilig type klas A, groep IIbP (NBN 286-1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III (publ. nr 79 van 1957).
29-5-1968 S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/40	Coffrets type S 115-2. Plan 52.723.1 du 23-4-1964.	Type antidéflagrant cl. IV hydrogène (public. n° 79 de 1957 CEI) et type antidéflagrant cl. A groupe IIbP et IIc hydrogène.	Koffers type S 115-2. Plan 52.723.1 van 23.4.1964.	Ontploffingsveilig type klas IV waterstof (publ. nr 79 van 1957 CEI) en ontploffingsveilig type klas A, groep IIbP en IIc waterstof.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
31-5-1968 S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/41	Coffret type S 119-2. Plan 51.885 du 16-5-1961.	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et type antidéflagrant classe A, groupe III (publ. n° 79 1957 CEI).	Koffer type S 119-2. Plan 51.885 van 16.5.1961.	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III (publ. nr 79-1957 CEI).
21-6-1968 CEBEC Ets J. Bergiers, rue de Memling, Bruxelles 7 286/68/42	Moteur type Ex-51 et une prise de courant CEA_p000. Plans 68/100 et 68/101 du 5-6-68 - firme Miyaki MFG de Kioto (Japon).	Classe A, groupe IIbP.	Motor type Ex-51 en een stopcontact CEA_p000. Plans 68/100 en 68/101 van 5.6.68 - firma Miyaki MFG van Kioto (Japan).	Klas A, groep IIbP.
10-7-1968 S.A. Schréder, Division Socomé, rue St-Denis, 118, Bruxelles 19 286/68/43	Coffret type S 129. Plan 40.819.	Type antidéflagrant, cl. A groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et type antidéflagrant classe A, groupe III) publ. n° 79-1957) - Antidéflagrant Exd2 g4 (VDE 0170/2.61 et 0171/2.	Koffer type S 129. Plan 40.819.	Ontploffingsveilig type klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig type klas A, groep III (publ. nr 79-1957). Ontploffingsveilig. Exd 2 g4 (VDE 0170/2.61 en 0171/2.61).
10-7-1968 S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/44	Coffrets types S 130 et S 133. Plan 44.518.	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et antidéflagrant classe A, groupe III (publ. n° 79-1957) et antidéflagrant Exd2G4 (VDE 0170/2.61 et VDE 0171/2.61).	Koffers typen S 130 en S 133. Plan 44.518.	Ontploffingsveilig type, klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig klas A, groep III publ. nr 79-1957) en ontploffingsveilig Exd2G4 (VDE 0170/2.61 en VDE 0171/

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
10-7-1968 S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 286/68/45	Coffret type S 131. Plan 50.559.	Type antidéflagrant, cl. A, groupe IIbP (NBN 286 de 1965) et antidéflagrant classe A, gr. III (publ. n° 79-1957) et antidéflagrant Exd-2G4 (VDE 0170/2.61 et VDE 0171/2.61).	Koffer type S 131. Plan 50.559.	Ontploffingsveilig type klas A, groep IIbP (NBN 286 van 1965) en ontploffingsveilig klas A, groep III (publ. nr 79-1957) en ontploffingsveilig Exd 2G4 (VDE 0170/2.61 en VDE 0171/2.61).
11-7-1968 ACEC, Charleroi 286/68/46 (E.F.A.C.E.C. - Portugal)	Enveloppes pour moteurs des types BFG-90S, BFG-90L et BFG-100L, construites suivant plans A.66.A1.1313, A.48.A1.337 par la Sté « Efacec » Emprésa Fabril de Maquinas Electricas, S.A.R.L.,S. Mamede. De ínfesta - Porto (Portugal).	Classe A, groupes I, IIa, IIbP.	Omhulsels voor motoren van typen BFG-90S, BFG-90L en BFG-100L, gebouwd volgens plans A.66.A1.1313, A.48.A1.337 door de Mij « Efacec » Emprésa Fabril de Maquinas Electricas, S.A.R.L., S. Mamede. De Infesta-Porto (Portugal).	Klas A, groepen I, IIa, II bP.
11-7-1968 ACEC, Charleroi 286/68/47 (E.F.A.C.E.C. - Portugal)	Moteurs types BFG 112M-132S-132M; BFG 160M-160L; BFG 180M-180L et BFG 200L. Plans A.66.A1.1309 et A. 48.A1.338.-Sté « Efacec ». Emprésa Fabril de Maquinas Electricas. S.A.R.L.,S. Mamede De Infesta, Porto (Portugal).	Classe A, groupes I, IIa, IIbP.	Motoren typen BFG 112M-132S-132M, BFG 160M-160L, BFG 180M-180L en BFG 200L. Plans A.66.A1. 1309 en A. 48.A1.338. Mij « Efacec » Empresa Fabril de Maquinas Electricas. S.A.R.L., S. Mamede. De Infesta-Porto (Portugal).	Klas A, groepen I, IIa, IIbP.
11-7-1968 ACEC, Charleroi 286/68/48 (E.F.A.C.E.C. - Portugal)	Enveloppes pour moteurs types BFG. 225S-225M, BFG 250M, BFG.280S-280 M et BFG 315S, construits suivant plans A.66.A1 1311 et A.48.A1.339 par la Sté « Efacec » Emprésa, Fabril de Maquinas Electrica, S.A.R.L., S. Mamede De Infesta, Porto (Portugal).	Classe A, groupes I, IIa, IIbP.	Omhulsels voor motoren typen BFG. 225S--225M; BFG 250M; BFG-280S-280 M en BFG 315S, gebouwd volgens plans A.66.A1 1311 en A.48.A1.339 door de Mij « Efacec » Empresa, Fabril de Maquinas Electricas, S.A.R.L., S. Mamede De Infesta-Porto (Portugal).	Klas A, groep I, IIa, IIbP.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
17-7-1968 CEBEC Bureau Technique International, 34, rue de l'Association, Bruxelles 286/68/49	Frein électromagnétique Dewhurst. Plan D.C.796.G. du 22-3-68. Société Dewhurst et Partner L.T.D., Hounslow (Angleterre).	Classe A, groupe IIbP.	Elektromagnetische rem Dewhurst. Plan D.C.796.*G.* van 22.3.68. Mij Dewhurst and Partner L.T.D., Hounslow (Engeland).	Klas A, groep IIbP.
3-8-1968 SPRL EMAC, rue Bara, 142, Bruxelles 7 286/68/50	Coffrets types T 504 à T 515, construits suivant plans 505.21, 506.18, 507.15, 513.00, 514.00, 515.00.	Classe A, groupe IIbP.	Koffers typen T 504 tot T 515, gebouwd volgens plans 505.21, 506.18, 507.15, 513.00, 514.00, 515.00.	Klas A, groep IIbP.
4-9-1968 CEBEC S.A. Alsthom Belge, 5, Oranjeberg, Gent 286/68/51	Entrées de câbles antidéflagrantes pour câbles à isolation minérale type P.G., construites suivant plan DO 308 A par la Sté Pyrotenax d'Angleterre, représentée en Belgique par la S.A. Alsthom Belge.	Classe A, groupe IIbP.	Ontploffingsveilige kabelingangen voor kabels met minerale isolering type P.G., gebouwd volgens plan DO 308 A door de Mij Pyrotenax van Engeland, in België vertegenwoordigd door de N.V. Alsthom Belge.	Klas A, groep IIbP.
9-9-1968 SPRL Ateliers Milic, 15, rue du Temple, Marcinelle 286/68/52	Armature d'éclairage pour lampe de 100 W, sous 110/220 V, construite suivant plan 5.1241 du 4-11-1959.	Classe A, groupe IIbP.	Verlichtingsarmatuur voor lampen van 100 W, 110/220 V, gebouwd volgens plan 5.1241 van 4.11.1959.	Klas A, groep IIbP.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
9-9-1968 SPRL Ateliers Milic, 15, rue du Temple, Marcinelle 286/68/53	Coffret type M.15 110/220/380 V-15 A, construit suivant plan 214/1255 du 19-7-1968.	Classe A, groupe IIbP.	Koffer type M.15 110/220/380 V-15 A, gebouwd volgens plan 214/1255 van 19.7.68.	Klas A, groep IIbP.
19-9-1968 N.V. Tokheim - Leiden (Pays-Bas), 130, Lammenschansweg CFBEC 286/68/54	Accessoires pour pompes à essence : boîtiers de raccordement Mod. 1052 A-SER; Mod. 93-Séries; Mod. 952-AT et boîtier interrupteur MOD.900 AT et 1000 A. Ser, construits suivant plans 390.727 du 11-7-68, 390.728 du 12-7-68, 491.692 du 11-7-68 et 491.693 du 15-7-68.	Classe A, groupe IIbP.	Bijhorigheden voor benzinepompen : aansluitkasten Mod. 1052 A-SER; Mod. 93-Series; MOD 952-AT en schakelkast MOD. 900 AT en 1000 A Ser, gebouwd volgens plans 390.727 van 11.7.68, 390.728 van 12.7.68, 491.692 van 11.7.68 en 491.693 van 15.7.68.	Klas A, groep IIbP.
3-10-1968 Ateliers de Constructions Electriques, Division de Ruisbroeck, Drogenbos 286/68/55	Enveloppe de moteur type AHG 644, sans accessoire, O,245 kW-220/380 V. Plan 3.003.907 du 20-9-1958.	Classe A, groupe IIbP.	Omhulsel voor motor type AHG 644, zonder bijhorigheden. 0,245 kW-220/380 V. Plan 3.003.907 van 20.9.1958.	Klas A, groep IIbP.
25-10-1968 Ateliers Milic, 15, rue du Temple, Marcinelle 286/68/56	Boîte de dérivation pour câble de 14 mm de Ø - 220 V - 15 A. Plan 3.842 du 31-10-1959.	Classe A, groupe IIbP.	Aftakdoos voor kabel van 14 mm Ø, 220 V - 15 A. Plan 3.842 van 31.10.1959	Klas A, groep IIbP.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
25-10-1968 Ateliers Milic, 15, rue du Temple, Marcinelle 286/68/57	Armature d'éclairage pour 2 tubes fluorescents de 20 W ou 40 W - 220 V. Plan 1354 du 21-10-68.	Classe A, groupe IIbP.	Verlichtingsarmatuur voor twee fluorescerende buizen van 20 W of 40 W - 220 V. Plan 1354 van 21.10.1968.	Klas A, groep IIbP.
28-11-1968 Société Nouvelle des Ateliers C.E.L., 14, rue Delambre, Lagry (France) 286/68/58	Moteur type ND3. Plan O 3500 du 3-9-65. 220/380 V - 0,37 kW.	Classe A, groupe IIbO.	Motor type ND3. Plan 0.3500 van 3.9.65, 220/380 V - 0,37 kW.	Klas A, groep IIbO.
21-11-1968 Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi, Division/Afdeling Ruisbroeck, Drogenbos 286/68/59	Enveloppe pour moteur asynchrone triphasé type AHG 644, avec contacteur, 0,368 kW - 220/380 V, construite suivant plan 2.002426 du 27-6-68.	Classe A, groupe IIbP.	Omhulsel voor asynchrone driefazige motor type AHG 644, met contactor, 0,368 kW - 220/380 V, gebouwd volgens plan 2.002426 van 27.6.68.	Klas A, groep IIbP.
21-11-1968 Ateliers Milic et Cie, 15, rue du Temple, Marcinelle 286/68/60	Boîte de dérivation à 4 entrées de câble, trois pour câbles de 21 mm de ∅ et une pour câble de 16 mm de ∅ - 110/220/380 V - 15 A, construite suivant plan 1.256 du 14-10-1968.	Classe A, groupe IIbP.	Aftakdoos met 4 kabelingangen, drie voor kabels van 21 mm∅ en één voor kabel van 16 mm ∅, 110/220/380 V - 15 A, gebouwd volgens plan 1.256 van 14.10.1968.	Klas A, groep IIbP.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager Nº de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
6-12-1968 ACEC, Charleroi 286/68/61	Moteur AKGT 450 M.44. Plan 9 MM. 10399 du 16-9-1968.	Classe A, groupe IIbP.	Motor AKGT 450 M.44. Plan 9 MM. 10399 van 16.9.1968.	Klas A, groep IIbP.
9-2-1968 ACEC, Charleroi 4/68/B/21	Moteur ATG 560 et boîte à bornes CEAG 265. Plans OMM 10546-9MM 10289 et 1MM 10944.	Classe A, groupe IIbP.	Motor type ATG 560 en klemmenkast CEAG 265. Plans OMM 10546-9 MM 10289 en 1 MM 10944.	Klas A, groep IIbP.
20-5-1968 ACEC, Charleroi 4/68/92	Enveloppe pour moteurs asynchrones triphasés du type ATG 630, construite suivant plan 9MM 10316.	Classe A, groupe IIbP.	Omhulsel voor asynchrone driefazige motor type ATG 630, gebouwd volgens 9 MM 10316.	Klas A, groep IIbP.
3-9-1968 Flygt-Werk, G.m.b.H. (R.F.A.) 4/68/B224	Enveloppe pour moteurs de pompes submersibles types KHAA-AH5A4, KHAA-BH5A4, KHAA-AH5B4, KHAA-AH5 E4 et KHAA-BH5E4, construite suivant plan D-27930/D/2 par la S.A. Flygt Werk, G.m.b.H. d'Allemagne représentée en Belgique par la S.A. Flygt, 272, chaussée de Ninove, Bruxelles 8.	Classe A, groupe IIbP.	Omhulsel voor motoren van duikpompen typen KHAA-AH5A4, KHAA-BH5A4, KHAA-AH5B4, KHAA-AH5E4 en KH AA-BH5E4, gebouwd volgens plan D-27930/D/2 door de Flygt Werk, G.m. b.H. van Duitsland, vertegenwoordigd in België door de N.V. Flygt, 272, Ninoofse Steenweg, Brussel 8.	Klas A, groep IIbP.
21-3-1968 S.A. Socomé, rue St-Denis, 116-122, Bruxelles 19 4/68/B/48	Agréation coffrets série S 200 construits par la firme Schréder à Bruxelles 19. Plan 53.457 (7-2-68).	Classe A, groupe IIbP.	Anneming koffers serie S 200 gebouwd door de firma Schréder te Brussel 19. Plan 53.457 (7-2-68).	Klas A, groep IIbP.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager Nº de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
11-7-1968 EMAC, rue Bara, 134-142, Bruxelles 7 4/68/B/124	Boîtier de commande type T 600-40 A - 550 V, construit suivant plan 600.00.	Classe A, groupe IIbP.	Bedieningskast type T 600-40 A 550 V gebouwd volgens plan 600.00.	Klas A, groep IIbP.
16-7-1968 La Télémécanique Belge, steenweg op Bergen, 179-181, St-Pieters-Leeuw 4/68/B/160	Coffret type DE 8-B.A.200 pour discontacteur 500 V « 10 A, type CB-10, construit suivant plan 304.392 A.	Classe A, groupe IIbP.	Koffer type DE 8-B.A.200 voor discontactor 500 V - 10 A type CB-10 gebouwd volgens plan 304.392 A.	Klas A, groep IIbP.
29-2-1968 Ateliers de Constructions Electriques, Division/Afdeling Ruisbroeck, Drogenbos 68/140	Boîte à bornes pour moteur AKG 200. Plan 1 RM 105-03/20.	Avenant au PV 101 du 7-6-66. Essais sulfure de carbone.	Klemmenkast voor motor AKG 200. Plan 1 RM 105-03/20.	Toevoeging aan PV 101 van 7.6.66. Proef met zwavelkoolstof.
12-3-68 Ets Rognon, 8, rue Parmentier, Montrœuil-sous-Bois (France) 68/141	Locomotive Diesel Cockerill-Ougrée Providence - moteur Cummins n° 7 W 19-102.	Essais et examen circuit des gaz admission et échappement système Rognon pour les gaz éthylène et propylène.	Diesellocomotief Cockerill-Ougrée Providence. Motor Cummins nr 7 W 19-102.	Proeven en onderzoek inlaat- en uitlaatgassen systeem Rognon voor ethyleen en propyleen.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
14-3-1968 S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 68/142	Avenant au P.V. n° 30595.	Modification de l'entrée de câble.	Toevoeging aan P.V. nr 30595.	Wijziging van de kakabelingang.
8-5-1968 Union Minière, 6, Montagne du Parc, Bruxelles 68/146	Coupe-flamme anti-retour pour torchère à hydrogène.	Essais faits en mélange d'air et d'hydrogène.	Terugslagvlamgrendel voor waterstoftoorts.	Proeven uitgevoerd met een mengsel van lucht en waterstof.
29-5-1968 S.A. Schréder, Constructions Electriques, Ans-lez-Liège	Armatures d'éclairage F A D, 220; 230-240; 265.	Avenants au PV n° 25083 du 27-3-62, 38866 du 7-9-65 et 108 du 7-11-66.	Verlichtingsarmatuur F A D, 220; 230-240; 265.	Toevoeging aan PV nr 25083 van 27-3-62, 38866 van 7-9-65 en 108 van 7-11-66.
25-6-1968 S.A. Schréder, Division Socomé, 118, rue St-Denis, Bruxelles 19 68/148	Entrées de câble Machné-Crouse-Hinds types PGAT 16, PGAT 21 et PGAT 29. Plans A4-3190 et suivants.	Essais en atmosphère inflammable de gaz de ville et d'air contenant 19 % à 21 % de gaz de ville.	Kabelingangen Machné-Crcuse-Hinds typen PGAT.16, PGAT 21 en PGAT 29. Plans A4-3190 en volgende.	Proeven in ontvlambare atmosfeer bestaande uit stadsgas en lucht met 19 % tot 21 % stadsgas.
14-8-1968 Süddeutscher Kondensatorenbau. 8036/Herrsching - Ammersee, Postfach 12 (R.F.A.) 68/149	Condensateur type EXL 45.	EXSG5, en vue de l'utisation dans des appareils Exe.	Condensator type EXL 45.	EXSG5, met het oog op het gebruik in toestellen ExL.

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES
Section de Pâturages

Rapport sur les travaux de 1968

7. AGREATIONS

TABLEAU - ANNEXE IV

Matériel sécurité intrinsèque

agréé au cours de 1968
suivant la norme NBN 683

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN
Afdeling Pâturages

Verslag over de Werkzaamheden in 1968

7. AANNEMINGEN

TABEL - BIJVOEGSEL IV

Intrinsiek veilig materieel

aangenomen in de loop van het jaar 1968
volgens de norm NBN 683

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
23-1-1968 CEBEC Pierre Ketels, 244, rue Adolphe Willemijns, Brux. 7. 683/68/2	relais amplificateur RT 3. Plan n° A 616.	Sécurité intrinsèque : 1ère catégorie Classe 2e (hydrogène).	Versterkerrelais RT 3. Plan nr A 616.	Intrinsiek veilig Iste kategorie. Klas 2 (waterstof).
14-5-1968 Etablissements Ketels, 244, rue Adolphe Willemijns, Bruxelles 7 683/68/3	Avenant n° 1 au certificat de conformité n° 683/B/67/1, relatif à un relais amplificateur RS.41. Plan A-615bis.	Sécurité intrinsèque : 1ère catégorie Classes 1, 2d, 2c et 2e.	Toevoeging nr 1 aan getuigschrift van gelijkvormigheid met de norm 683/B/67/1 betreffende een versterkerrelais RS. 41. Plan A-615 bis.	Intrinsiek veilig : Iste kategorie. Klassen 1, 2d, 2c en 2e.

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Section de Pâturages

Rapport sur les travaux de 1968

7. AGREATIONS

TABLEAU - ANNEXE V

Matériel à sécurité augmentée (sécurité « e »)

agréé au cours de 1968

suivant la norme NBN 717

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

Afdeling Pâturages

Verslag over de Werkzaamheden in 1968

7. AANNEMINGEN

TABEL - BIJVOEGSEL V

Materieel met versterkte veiligheid (veiligheid « e »)

aangenomen in de loop van het jaar 1968

volgens de norm NBN 717

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
31-1-1968 CEBEC ACEC, Charleroi 717/66/8	Moteur type AKE 400 L 26, 270 kW. Groupes d'inflammation G1 et G2. Description ACEC n° 4 MM 18886.	Motor type AKE 400 L 26 270 kW - Ontvlammingsgroepen G_1 en G_2. Beschrijving ACEC nr 4 MM 18886.
31-1-1968 CEBEC ACEC, Charleroi 717/66/9	Moteur type AKE 315 M 26, 145 kW. Groupes d'inflammation G1 et G2. Description ACEC n° 4 MM 18900 du 2.8.1967.	Motor type AKE 315 M 26 145 kW - Ontvlammingsgroepen G_1 en G_2. Beschrijving ACEC nr 4 MM 18900 van 2.8.1967.
3-1-1968 ACEC, Charleroi 717/66/13	Boîte à bornes CEF 265 construite suivant plan n° 9 MM 10272A du 18-4-67, modifié le 7-9-67. Groupes d'inflammation G1 à G5.	Klemmenkast CEF 265 gebouwd volgens plan nr 9 MM 10272A van 18.4.67, gewijzigd op 7.9.67. Ontvlammingsgroepen G_1 tot G_5;
22-3-1968 CEBEC ACEC, Charleroi 717/66/14	Moteur type AKE 400 L 22 - 257 kW. Groupes G1 et G2. Descr. n° 4 MM 18835 du 17-7-1967.	Motor type AKE 400 L 22 - 257 kW - Groepen G_1 en G_2; Beschrijving nr 4 MM 18835 van 17.7.1967.
3-1-1968 CEBEC ACEC, Charleroi 717/66/15	Réalisation mécanique des moteurs de la série ATE 400 M, construits par les ACEC, suivant plan ACEC n° 10512 du 12-6-1967.	Mechanisch gedeelte van de motoren der reeks ATE 400 M gebouwd door de ACEC volgens plan ACEC nr 10512 van 12.6.1967.
3-1-1968 CEBEC ACEC, Charleroi 717/66/16	Réalisation mécanique des moteurs de la série ATE 500 S, M ou L, 4 pôles et plus. Plan ACEC n° OMM 10519 du 21-6-67.	Mechanisch gedeelte van de motoren der reeks ATE 500 S, M of L, 4 en meer polen. Plan ACEC nr OMM 10519 van 21-6-67.
17-1-1968 ACEC, Charleroi 717/66/17	Moteur type AKGE 355 M.46/175 kW. Groupes d'inflammation G1 et G2. N° 4 MM 19937 du 14-12-1967.	Motor type AKGE 355 M. 46/175 kW. Ontvlammingsgroepen G_1 en G_2. Nr 4 MM 19937 van 14.12.1967.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
17-1-1968 ACEC, Charleroi 717/66/18	Boîte à bornes CEF 175 - tension nom. 500 V. Plan ACEC n° 2 GM 25442 A du 15 mars 1967 modifié le 18-12-1967.	Klemmenkast CEF 175 - nom. spanning 500 V. Plan ACEC nr 2 GM 25442 A van 15 maart 1967 gewijzigd op 18.12.1967.
24-1-1968 ACEC, Charleroi 717/66/19	Boîte à bornes AC/20/32 - tension nom. 500 V. Plan ACEC n° 1 GM 25291 A du 13-3-67, modifié le 18-12-67.	Klemmenkast AC/20/32 - nom. spanning 500 V. Plan ACEC nr 1 GM 25291 A van 13.3.67, gewijzigd op 18.12.67.
24-1-68 ACEC, Charleroi 717/66/20	Boîte à bornes CEA 500/6000 V. Plan n° 9 GM.25.142 A du 17-3-67, modifié le 8-12-1967.	Klemmenkast CEA 500/6000 V. Plan nr 9 GM.25.142 A van 17.3.67, gewijzigd op 8.12.1967.
22-3-1968 CEBEC ACEC, Charleroi 717/66/21	Cadre moteur ATE 500 - S, M ou L, 2 pôles - 1 plan ACEC OMM 10510 du 2-6-67.	Motorraam ATE 500 - S, M of L, 2 polen, 1 plan ACEC OMM 10510 van 2.6.67.
22-3-1968 CEBEC ACEC, Charleroi 717/67/22	Moteur type ATE 500 L 36 - 410 kW, groupe G1.	Motor type ATE 500 L 36 - 410 kW, groep G_1.
22-3-1968 CEBEC ACEC, Charleroi 717/67/23	Moteur type ATE 400 M.18 - 420 kW, groupes G1 et G2.	Motor type ATE 400 M.18 - 420 kW, groepen G1 en G2.
15-2-1968 ACEC, Charleroi 717/67/24	Moteur type AKGE 315 M.26 - 150 kW, groupes G1 et G2.	Motor type AKGE 315 M.26 - 150 kW, groepen G1 en G2.
19-2-1968 ACEC, Charleroi 717/67/25	Moteur type AKGE 225 S. 24 - 37 kW, groupes G1, G2 et G3.	Motor type AKGE 225 S. 24 - 37 kW, groepen G1, G2 en G3.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
15-2-1968 ACEC, Charleroi 717/67/26	Moteur type AKGE 400 L. 54 - 155 kW, groupes G1, G2, G3 et G4.	Motor type AKGE 400 L. 54 - 155 kW., groepen G1, G2, G3 en G4.
2-4-1968 ACEC, Charleroi 717/67/27	Moteur type AKE 225 M-14/38 kW, groupes G1 et G2.	Motor type AKE 225 M-14/38 kW, groepen G1 en G2.
2-4-1968 ACEC, Charleroi 717/67/28	Moteur type AKE 280 S 34-40 kW, groupes G1, G2 et G3.	Motor type AKE 280 S 34-40 kW, groepen G1, G2 en G3.
5-4-1968 ACEC, Charleroi 717/67/29	Moteur type ATE 500 L 18/660 kW, groupes G1 et G2.	Motor type ATE 500 L 18/660 kW, groepen G1 en G2.
23-4-1968 ACEC, Charleroi 717/67/30	Moteur type AKE 225 M.24 40 kW, groupes G1 et G2.	Motor type AKE 225 M.24 40 kW. groepen G1 en G2.
31-5-1968 ACEC, Charleroi 717/67/31	Borne « Raccord entre câbles » 3000 V jusqu'à G5.	Klem « verbinding tussen kabels » 3000 V tot G5.
6-6-1968 ACEC, Charleroi 717/67/32	Réalisation mécanique et électrique de l'alternateur type AMAV 128-148, 2770 KVA cos φ 0,6. Plans n° 9 GM 25133 A du 3-2-67 modifié le 15-2-68 et 9 GM 175238 A du 22-3-67, modifié le 26-1-68. Groupe G1.	Mechanisch en elektrisch gedeelte van de alternator type AMAV 128-148, 2770 KVA cos φ 0,6. Plans nr 9 GM 25133 A van 3.2.67, gewijzigd op 15.2.68 en 9 GM 175238 A van 22.3.67, gewijzigd op 26.1.68. Groep G1.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
24-6-1968 ACEC, Charleroi 717/67/33	Réalisation mécanique et électrique du moteur synchrone AMA 280-114, de puissance nominale 4530 kW. Plans n° OGM 25107 A du 28-9-66, modifié le 15-2-68, 1 GM 25258 A du 17-12-66, modifié le 15-2-68, 9 GM 25144 du 23-3-67 et 3 GM 25675 du 16-12-66. Groupe G1.	Mechanisch en elektrisch gedeelte van de synchrone motor AMA 280-114, nominaal vermogen 4530 kW. Plans nr OGM 25107 A van 28.9.66, gewijzigd op 15.2.68, 1 GM 25258 A van 17.12.66, gewijzigd op 15.2.68, 9 GM 25144 van 23.3.67 en 3 GM 25675 van 16.12.66. Groep G1.
14-8-1968 S.A. Schréder, Ans-lez-Liège 717/67/34	Borne de raccordement client construite suivant plan n° 736562/1A du 19-6-68, modifié le 26-6-68. Avenant n° 1 du 17-9-68. Socle en matière céramique et augmentation du nombre de bornes. Plan n° 736.568/1.	Aansluitklem klient gebouwd volgens plan nr 736562/1A van 19.6.68, gewijzigd op 26.6.68. Toevoeging nr 1 van 17.9.68. Sokkel in keramisch materiaal en verhoging van het aantal klemmen. Plan nr 736.568/1.
5-9-1968 ACEC, Charleroi 717/67/35	Moteur type AKE 280 M.34 50 kW. Groupes d'inflammation G1 ET G2.	Motor type AKE 280 M.34 50 kW. Ontvlammingsgroepen G1 en G2.
23-9-1968 ACEC, Charleroi 717/67/36	Moteur type AKE 280 S.14. Puissance nominale : 64 kW. Fréq. 50 Hz. Groupes d'inflammation G1 et G2.	Motor type AKE 280 S. 14. Nominaal vermogen : 64 kW. Freq. 50 Hz. Ontvlammingsgroepen G1 en G2.
24-9-1968 ACEC, Charleroi 717/67/37	Moteur type AKGE 315 M.46. Puissance nominale : 100 kW. Fréquence : 60 Hz. Groupes d'inflammation G1, G2 et G3.	Motor type AKGE 315 M.46. Nominaal vermogen : 100 kW. Frequentie : 60 Hz. Ontvlammingsgroepen G1, G2 en G3.
16-10-1968 Brown Boveri et C° Aktiengesellschaft - 6930 Eberbach (R.F.A.) 717/67/38	Ballasts BBC type eTLX 20/2 Lx-B et eTLX 40-21. Plans : *pour eTLX 20/2 Lx-B* - GJA 2091474 du 26-2-63, GJA 8390008 R.13/6 du 26-2-63, GJA 2001760 du 13-7-62 et GJA 2001760--RO_2 du 26-2-63. *Pour eTLX 40/2 Lx :* GJA 2091627/1 du 13-8-58, GJA 8390001 - R.11/7 du 3-1-62, GJA 2001755/6 du 19-7-61 et GJA 2001755-R01/5 du 20-7-61. Groupes d'inflammation G1 à G5.	Ballasts BBC type eTLX 20/2 Lx-B en eTLX 40-21. Plans : *voor eTLX 20/2 Lx-B* « GJA 2091474 van 26.2.63, GJA 8390008 R.13/6 van 26.2.63, GJA 2001760 van 13.7.62 en GJA 2001760-RO/: van 26.2.63. *Voor eTLX 40/2 Lx* : GJA 2091627/1 van 13.8.58, GJA 8390001 - R.11/7 van 3.1.62, GJA 2001755/6 van 19.7.61 en GJA 2001755-R01/5 van 20.7.61. Ontvlammingsgroepen G1 tot G5.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
10-10-1968 S.A. Schréder, Ans-lez-Liège 717/67/39	Appareils d'éclairage type MEB (Ex) et BEB (Ex) à tubes fluorescents de 40 W. Groupes d'inflammation G1 à G5.	Verlichtingstoestellen type MEB (Ex) et BEB (Ex) met fluorescerende buizen van 40 W. Ontvlammingsgroepen G1 tot G5.
4-11-1968 ACEC, Charleroi 717/67/40	Moteur type AKGE 315 M.28 - 170 kW 60 Hz. Groupes d'inflammation G1 et G2.	Motor type AKGE 315 M. 28 - 170 kW 60 Hz. Ontvlammingsgroepen G1 en G2.
20-11-1968 ACEC, Charleroi 717/67/41	Boîte à bornes CEF 175 - Tension maximale 500 V, construite suivant plans n° 2 MM 11416 B du 2-8-67, modifié les 24-6-68 et 24-10-68, et 4 MM 21146 du 24-6-68. Groupes d'inflammation G1 à G5.	Klemmenkast CEF 175 - maximale spanning 500 V, gebouwd volgens plans nr 2 MM 11416 van 2.8.67 gewijzigd op 24.6.68 en 24.10.68 en 4 MM 21146 van 24.6.68. Ontvlammingsgroepen G1 tot G5.
6-11-1968 ACEC, Charleroi 717/67/42	Réalisation mécanique des moteurs des séries ATE 560-ATE 630 ET ATE 710. Exécution à 4 pôles et plus. Plan du 14-8-1967, n° OMM 10538.	Mechanische afwerking van de motoren der reeksen ATE 560-ATE 630 en ATE-710. Uitvoering met 4 en meer polen. Plan van 14.8.67, nr OMM 10538.
12-11-1968 CEBEC ACEC, Charleroi 717/67/43	Moteur type ATE 630 L.38. Tension nominale : 6000 V. Puissance nominale : 900 kW. Fréquence : 50 Hz. Groupes d'inflammation G1 et G2.	Motor type ATE 630 L. 38. Nominale spanning : 6000 V. Nominaal vermogen : 900 kW. Frequentie : 50 Hz. Ontvlammingsgroepen G1 en G2.
5-4-1968 ACEC, Division/Afdeling Ruisbroeck, Drogenbos 58/143	Moteur électrique AKGE 90 L 74 N (1,5 kW). Essais rotor bloqué et essais en durée.	Elektrische motor AKGE 90 L 74 N (1,5 kW). Proeven met geblokkeerde rotor en duurzaamheidsproeven.

INSTITUT NATIONAL
DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

Section de Pâturages

Afdeling Pâturages

Rapport sur les travaux de 1968

Verslag over de Werkzaamheden in 1968

7. AGREATIONS

7. AANNEMINGEN

TABLEAU - ANNEXE VI

TABEL - BIJVOEGSEL VI

Matériel à surpression interne

Materieel met inwendige overdruk

agréé au cours de 1968 suivant la norme NBN 716

aangenomen in de loop van 1968 volgens de norm NBN 716

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
12-8-1968 Electro-Industrielle Belge, 247, rue Pisseroule, Dison-Verviers 716/68/1	Réchauffeur d'air type 4.4.28. Plan n° 151749 AB du 27-5-1968. Plan n° E.10/151746 A du 30-4-1968. Suivant norme française U.T.E. 12.320. ADD.1 du 25-8-1966.	Luchtverwarming type 4.4.28. Plan nr 151749 AB van 27.5.1968. Plan nr. E.10/151746 A van 30-4-1968. Volgens Franse norm U.T.E. 12.320. ADD.1 van 25.8.1966.

INSTITUT NATIONAL
DES INDUSTRIES EXTRACTIVES
Section de Pâturages

Rapport sur les travaux de 1968

8. AGREATIONS

TABLEAU - ANNEXE VII

NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN
Afdeling Pâturages

Verslag over de Werkzaamheden in 1968

8. AANNEMINGEN

TABEL - BIJVOEGSEL VII

Divers

Allerlei

agréé au cours de 1968

aangenomen in de loop van het jaar 1968

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
16-4-1968 Poudreries réunies de Belgique, Bruxelles 68/144	Détonateurs sismiques Petrocap. Essais de puissance après un séjour de 24 h., sous eau, à 2 kg de pression par cm².	Seismische ontstekers Petrocap. Vermogenproeven na een verblijf van 24 u onder water onder een druk van 2 kg/cm2.
26-4-1968 All State Welding Alloys and C° Europark, St Niklaas-Waas 68/145	Appareil Jet-Flux, type Jumbo. Mélange oxygène-acétylène à 35 % environ d'acétylène.	Apparaat Jet-Flux, type Jumbo. Mengsel zuurstof-acetyleen met ongeveer 35 % actyleen.
7-8-1968 Forges Thy-Marcinelle et Monceau, Marcinelle 68/150	Lampe de lamineur-monteur. Détermination des causes possibles de l'éjection de la mèche d'une lampe à pétrole du type utilisé par les monteurs-lamineurs.	Lamp voor walser-monteerder. Bepaling van de mogelijke oorzaken van het uitwerpen van de wiek uit een petroleumlamp van het type dat gebruikt wordt door de walsers-monteerders.
10-7-1968 Industrial Gas, 300, rue Félix Wittouck, Zuen Bruxelles 68/151	Coupe-flamme type H-701 en alliage léger. Plans n° VSK 50323 du 2-3-67 et du 26-1-68 (firme Soitaab).	Vlamgrendel type H-701 in lichte legering. Plans nr VSK 50323 van 2.3.67 en van 26.1.68 (firma Soitaab)
11-12-1968 International Rubber, Seneffe 68/152	Essais de résistance à la pression, de deux tuyaux en caoutchouc.	Proeven op weerstandsvermogen tegen druk, uitgevoerd op twee rubber slangen.

Journée d'information sur les cendres volantes de centrales électriques

organisée par la S.A. ORIC, à Gembloux le 22 mai 1969

Compte rendu par R. LIEGEOIS,
Ingénieur Principal Divisionnaire à l'INIEX

Informatiedag over de vliegas van de elektrische centrales

georganiseerd door de S.A. ORIC, te Gembloers op 22 mei 1969

Verslag door R. LIEGEOIS,
Eerstaanwezend Divisieingenieur bij het NIEB

L'Office de Représentation Industrielle et Commerciale, S.A. (ORIC), a organisé le 22 mai 1969 une Journée d'Information sur les cendres volantes de centrales électriques. La réunion a eu lieu à la Faculté Agronomique de l'Etat à Gembloux. Elle était patronnée par :

— la Faculté Agronomique de l'Etat à Gemboux,
— la Société Nationale de la Petite Propriété Terrienne,
— la Fédération Internationale des Producteurs-Autoconsommateurs d'Electricité,
— la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité,
— l'Association des Centrales Electriques Industrielles de Belgique,
— l'Union des Exploitations Electriques de Belgique.

La Journée était présidée par M. Wolter, Président du Conseil d'Administration de la S.A. ORIC, assisté de M. Maassen, Administrateur-Délégué.

Les nombreux participants furent accueillis par le Recteur de la Faculté Agronomique de Gembloux.

Ils entendirent les exposés ci-après :

1. Les cendres volantes dans la fabrication des bétons et ciments, par M. Jarrige, Ingénieur-Conseil des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais.

De « Office de Représentation Industrielle et Commerciale S.A. » (ORIC) heeft op 22 mei 1969 een informatiedag georganiseerd over de vliegas van de elektrische centrales. De bijeenkomst vond plaats in de Rijkslandbouwkundige faculteit te Gembloers.

Ze werd gepatronneerd door :

— de Rijkslandbouwkundige Faculteit te Gembloers;
— de Nationale Maatschappij voor de Kleine Landeigendom;
— de Nationale Federatie van de voortbrengers en verbruikers van elektriciteit;
— de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit ;
— de Associatie van de Industriële Elektrische Centrales van België;
— de Unie der Elektriciteitsbedrijven van België.

Voorzitter was de heer M. Wolter, Voorzitter van de Beheerraad der N.V. ORIC, en ondervoorzitter de heer Maassen, Afgevaardigde-Beheerder.

De talrijke deelnemers werden verwelkomd door de Rector van de Rijkslandbouwkundige faculteit van Gembloers.

Volgende uiteenzettingen werden gehouden :

1. Vliegas bij de fabrikage van beton en cement, door dhr Jarrige, Raadgevend Ingenieur bij de Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais.

2. Les cendres volantes en Belgique, par M. Cogneau, Ingénieur Sous-Directeur à l'Union des Centrales Electriques Linalux - Hainaut.

3. Les cendres volantes dans la construction des routes, par M. Relotius, Ingénieur des Ponts et Chaussées chargé de l'Arrondissement routier du Département du Nord de la France.

4. L'utilisation des cendres volantes dans les agrégats et graviers synthétiques, par M. Jarrige.

5. La technique routière, par MM. Relotius et Guillon, Ingénieur Directeur des Laboratoires de la Société Nouvelle des Entreprises Beugniet (Arras).

6. Conclusions, par M. De Leener, Administrateur Délégué de l'Association des Centrales Electriques Industrielles de Belgique.

MM. Wolter et Maassen remercient le Recteur de la Faculté Agronomique de Gembloux pour son accueil, saluent les personnalités présentes et souhaitent la bienvenue aux participants. Les organisateurs estiment que l'utilisation des cendres volantes est un problème d'actualité en Belgique. Il doit être abordé d'une manière scientifique en tenant compte des réalisations de nos voisins dans les domaines des bétons maigres, des liants asphaltiques, de la stabilisation des sols, etc. M. Jarrige avait eu son attention attirée dès 1950 par un article américain faisant état de l'utilisation des cendres volantes pour la construction d'un barrage. Attaché aux Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, M. Jarrige a dès lors étudié l'utilisation des cendres volantes des centrales électriques des charbonnages de France. En 1968, 2 millions de tonnes, soit 60 % de la production française, ont été valorisés. Sur le plan international, le Comité du Charbon de la Commission Economique pour l'Europe a formé un groupe d'experts auquel M. Jarrige appartient.

1. — M. Jarrige rappelle que les cendres volantes proviennent de la combustion du charbon pulvérisé injecté dans les centrales thermiques électriques. La production de cendres volantes est de 30 à 300 g/kWh. Les cendres qui sont entraînées par les gaz de combustion sont généralement retenues dans des dépoussiéreurs électrostatiques et s'écoulent à l'état sec dans des silos de stockage et de chargement. D'autres fois, les cendres sont captées dans des dépoussiéreurs humides et récoltées sous forme de boues. Ces boues sont envoyées dans des auges de filtre à vide et le gâteau recueilli titre 20 à 22 % d'humidité.

Les cendres proviennent de la combustion de charbons ou de schistes d'origines diverses. C'est pourquoi les caractéristiques générales des cendres peuvent être hétérogènes et variables. Néanmoins, elles se présentent toujours sous la forme d'une poudre fine constituée de petites sphères creuses en matière vitrifiée.

L'histogramme s'étire entre 3 et 150 microns. 80 % des sphères ont un diamètre plus petit que 80 microns.

2. Vliegas in België, door dhr Cogneau, Ingenieur-Onderdirecteur bij de Unie der Elektrische Centrales Linalux-Henegouwen.
3. Vliegas bij de wegenbouw, door dhr Relotius, Ingenieur van Bruggen en Wegen bij het arrondissement der wegen van het departement van het noorden in Frankrijk.
4. Het gebruik van vliegas in synthetische aggregaten en grind door dhr Jarrige.
5. De wegentechniek, door de heren Relotius en Guillon, Ingenieur-Directeur bij de laboratoriums van de Société Nouvelle des Entreprises Beugniet (Arras).
6. Besluiten, door dhr De Leener, afgevaardigde-beheerder van de Associatie van de Industriële Elektrische Centrales van België.

De heren Wolter en Maassen danken de Rector van de landbouwkundige faculteit van Gembloers voor zijn gastvrijheid, groeten de personaliteiten en heten de deelnemers welkom. De organisatoren zijn van oordeel dat het gebruik van de vliegas een actueel probleem is in België. Het moet op wetenschappelijke manier aangepakt worden en daarbij moet rekening gehouden worden met onze geburen gepresteerd hebben op het gebied van het magere beton, de asfaltachtige bindmiddelen, het stabiliseren van de ondergrond, enz... De aandacht van dhr Jarrige werd reeds in 1950 getrokken door een Amerikaans artikel waarin verslag werd uitgebracht over het gebruik van vliegas bij de bouw van een dam. Dhr Jarrige, die verbonden is aan de Houillères du Nord et du Pas-de-Calais, heeft sedertdien het gebruik van de vliegas der elektrische centrales van de Franse kolenmijnen bestudeerd. In 1968 werden 2 miljoen ton, dit is 60 % van de Franse produktie, gevaloriseerd. Op het internationaal vlak heeft het Kolencomité van de Europese Economische Commissie een groep van experten gevormd waarvan de heer Jarrige deel uitmaakt.

1. — Dhr Jarrige herinnert eraan dat vliegas voortkomt van de verbranding van poederkool in de thermoëlektrische centrales. Er wordt 30 tot 300 g vliegas geproduceerd per kWh. De vliegas wordt meegevoerd door de verbrandingsgassen en meestal gecapteerd in elektrostatische ontstoffers om dan in droge toestand af te vloeien naar opslag- of laadbunkers. In andere gevallen wordt de vliegas opgevangen in natte ontstoffers en vergaard als slijk. Dit slijk gaat naar de schijven van vacuumfilters; de zo gevormde koek bevat 20 tot 22 % water.

De as komt voort van de verbranding van kolen of schiefer van verschillende herkomst. Daarom hebben de assen in het algemeen heterogene en uiteenlopende kenmerken. Wel bestaan ze altijd uit een fijn poeder gevormd door kleine holle bolletjes in verglaasd materiaal.

Het korreldiagram strekt zich uit van 3 tot 150 mikron. 80 % van de bolletjes hebben een diameter van minder dan 80 mikron. Met een gedetailleerde

Une analyse microscopique de détail permet de déceler des anomalies de sphéricité. La masse volumique est de 2.10^3 kg/m^3, mais la densité apparente est nettement inférieure à 1. Le tassement est assez rapide.

La composition chimique des cendres varie peu; elle se situe en moyenne à :

silice (SiO^2)	:	52 %
alumine (Al^2O^3)	:	30 %
fer (Fe^2O^3)	:	7 %
chaux (CaO)	:	2 %
magnésie (MgO)	:	1 %
alcali (Na^2O + K^2O)	:	4 %
SO^3	:	0,4 %

On classe généralement les cendres en silico-alumineuses, sulfo-calciques et diverses. On notera avec intérêt la faible teneur des dérivés en soufre. La composition en silice et alumine avoisine celle des pouzzolanes. Comme ces dernières roches, d'origine volcanique, les cendres volantes qui résultent d'une combustion à 1.500 - 1.600 °C se combinent à la chaux en présence d'eau et évitent le gonflement destructeur de mortier.

Outre son pouvoir pouzzolanique, intéressant lors de son association à du ciment, la cendre volante a une bonne aptitude au compactage — ce qui la rend utile pour les routes —, une granulométrie favorable à la filtration, un long palier de ramollissement de la courbe de fusion et une teneur relativement faible en imbrûlés. Ces propriétés sont mises à profit dans différentes applications techniques.

2. — M. Cogneau rappelle qu'il existe peu d'études sur les cendres volantes en Belgique. Pourtant, la consommation de charbon dans les centrales électriques belges dépassait 6 millions de tonnes en 1967, ce qui représente une production d'environ 1,5 million de tonnes de cendres à l'état sec. M. Cogneau estime que l'allure de fermeture des charbonnages belges va ralentir. Il faut abandonner, dit-il, les opinions tendancieuses, car nous avons des raisons de croire que la production de charbons belges tend à se stabiliser. En outre, on importe du charbon et finalement la production de cendres volantes n'a pas diminué au cours des 10 dernières années.

La collecte des cendres volantes se fait de plus en plus par un procédé électrostatique basé sur l'effet Corona. Les gaz cheminent à une vitesse inférieure à 1,50 m par seconde entre des électrodes négatives qui ont la forme de grilles et des électrodes positives qui ont la forme de tôles verticales. La différence de potentiel est de 50.000 V.

Pour éviter toute confusion dans l'appellation des cendres, on se rapportera au tableau ci-dessous :

mikroskopische analyse ontdekt men afwijkingen in de bolvorm. Het materiaal heeft een soortelijk gewicht van 2.10^3 kg/m^3, maar de schijnbare dichtheid ligt ver beneden één. De verzakking gebeurt tamelijk vlug.

De scheikundige samenstelling van vliegas is weinig veranderlijk; gemiddeld is het de volgende :

Silicium (SiO^2)	:	52 %
Aluminium (Al^2O^3)	:	30 %
Ijzer (Fe^2O^3)	:	7 %
Kalk (CaO)	:	2 %
Magnesium (MgO)	:	1 %
Alkalimetalen (Na^2O + K^2O)	:	4 %
SO^3	:	0,4 %

De vliegas wordt in het algemeen ingedeeld in silicium aluminiumrijke, zwavel- en kalkrijke, en allerhande. Belangrijk is het lage zwavelgehalte van de derivaten. Inzake silicium en aluminium gelijkt de samenstelling op die van pouzolaan. Evenals deze rotsen, die van vulkanische oorsprong zijn, verbinden de vliegassen, produkt van een verbranding op 1.500 - 1.600 °C, zich in aanwezigheid van water met kalk zonder aanleiding te geven tot de zwelling, die bij mortel een afbrokkelend effect veroorzaakt.

Behalve de gelijkenis met pouzolaan, die interessant is voor de verbinding met cement, is vliegas behoorlijk geschikt om aangedamd te worden— waardoor ze kan gebruikt worden bij het aanleggen van wegen — heeft ze een korrelverdeling die gunstig is voor de doordringbaarheid, een lang platform overeenkomend met het week worden, in de smeltkromme, en een betrekkelijk laag gehalte aan niet verbrande bestanddelen. Deze eigenschappen worden in verschillende technische toepassingen ten nutte gemaakt.

2. — Dhr Cogneau herinnert eraan dat er in België weinig werken bestaan over vliegas. Toch werd in 1967 meer dan 6 miljoen ton steenkolen verbruikt in de Belgische centrales, hetgeen overeenkomt met een produktie van zowat 1,5 miljoen ton droge assen. Dhr Cogneau denkt dat het sluitingsritme in de Belgische kolenmijnen gaat verminderen. Volgens hem moet elke vooringenomenheid worden afgelegd, want er zijn redenen om te veronderstellen dat de Belgische kolenproduktie zal gestabiliseerd worden. Bovendien worden er steenkolen ingevoerd zodat de produktie van vliegas tenslotte niet verminderd is gedurende de laatste 10 jaar.

Voor het vergaren van de vliegas doet men meer en meer beroep op een elektrostatisch procédé gebaseerd op het Corona-effect. De gassen lopen met een snelheid van minder dan 1,50 m/s tussen de negatieve elektroden die de vorm van een rooster hebben, en de positieve elektroden die de vorm hebben van vertikale platen. Het potentiaalverschil bedraagt 50.000 V.

Om elke verwarring in de benaming der assen te voorkomen dient men zich te houden aan volgende tabel :

cendres	foyers à grilles	foyers à charbon pulvérisé	foyers à charbon pulvérisé fonctionnant en cendres fondues
captées par dépoussiéreurs	—	cendres volantes	—
captées dans des cendriers	machefers	cendres de foyer	cendres fondues

as	Roosterhaarden	Poederkoolhaarden	Poederkoolhaarden met gesmolten as
opgevangen in ontstoffers	—	vliegas	—
opgevangen in asladen	slakken	haardas	gesmolten as

Le répertoire des centrales au 1er janvier 1968, publié par le Ministère des Affaires Economiques, donne la liste des centrales électriques consommant du charbon. Beaucoup d'entre elles sont situées à proximité des puits d'extraction. C'est le cas pour Beringen, Zolder, Waterschei, Winterslag, Eisden, Bressoux, les Awirs, Auvelais, Farciennes, Marchienne, Péronnes, Quaregnon, Hensies, Baudour.

Il est intéressant de noter que la teneur en $SiO^2Al^2O^3$ augmente de l'est vers l'ouest. Monsieur Cogneau fait état de renseignements qu'il a obtenus sur la nature chimique des cendres volantes et décrit un pénétromètre utilisé pour la détermination du pouvoir pouzzolanique.

Le conférencier termine en exprimant un certain nombre de vœux :

1) La détermination des caractéristiques des cendres volantes devrait faire l'objet d'une normalisation. Selon le laboratoire, on utilise des tamis Tyler, Afnor, etc... et l'analyse granulométrique se fait en employant des tamis de numéros différents. Les analyses chimiques sont effectuées de manières différentes. Les autres renseignements sont rarement donnés et le plus souvent, les méthodes pour les obtenir ne sont pas renseignées.
2) Le problème des cendres volantes intéresse un certain nombre de secteurs et d'organismes : la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, les experts du comité du Charbon s'occupant des cendres volantes, les services compétents du Ministère des Affaires Economiques, Laborelec, etc. Il serait souhaitable que les chefs de laboratoires de ces organismes se rencontrent.
3) Des contacts comme ceux établis au cours de cette Journée devraient être renouvelés. La Faculté Agronomique de Gembloux et la S.A. ORIC sont bien introduites pour renouveler de tels contacts.
4) Les sociétés d'électricité devraient s'unir pour la vente des cendres volantes comme elles le font pour l'achat de leurs combustibles. Les charbonniers ont compris depuis longtemps qu'il y avait intérêt à former une fédération pour l'écoulement de leurs produits.

Een opsomming van de centrales, op 1 januari 1968, gepubliceerd door het Ministerie van Economische Zaken, geeft de lijst van de kolenverwerkende elektrische centrales. Vele ervan liggen nabij de extractiezetels. Dat is het geval voor Beringen, Zolder, Waterschei, Winterslag, Eisden, Bressoux, Les Awirs, Auvelais, Farciennes, Marchienne, Péronnes, Quaregnon, Hensies, Baudour.

Belangrijk is het feit dat het gehalte aan $SIO^2Al^2O^3$ toeneemt van het oosten naar het westen. Dhr Cogneau deelt de inlichtingen mee die hij heeft kunnen bekomen aangaande de scheikundige aard van de vliegas en beschrijft een indringingsmeter die gebruikt wordt voor het bepalen van het pouzolaaneffect.

Om te eindigen drukt de spreker enkele wensen uit :

1) Het bepalen van de karakteristieken van vliegas zou moeten genormaliseerd worden. Naargelang van het laboratorium gebruikt men Tylor, Afnor- of nog andere zeven en gebeurt de korrelgrootteanalyse met behulp van zeven met verschillende nummers. De scheikundige analysen worden niet op dezelfde wijze uitgevoerd. Verdere inlichtingen worden zelden gegeven en meestal bekomen met methoden, waarover geen inlichtingen gegeven worden.
2) Het probleem van de vliegas belangt een zeker aantal sectoren en organismen aan : de beroepsfederatie van de elektriciteitsproducenten en -verdelers in België, evenals de experten van het Kolencomité houden zich bezig met de vliegas, evenals de bevoegde diensten bij het Ministerie van Economische Zaken, Laborelec, enz... Het ware wenselijk dat de laboratoriumchefs van deze organismen elkaar zouden ontmoeten.
3) Contacten zoals deze die op deze Dag tot stand komen zouden moeten vernieuwd worden. De Landbouwkundige faculteit van Gembloers en de N.V. ORIC zijn goed op weg om soortgelijke contacten te doen hervatten.
4) De elektriciteitsmaatschappijen zouden moeten samenwerken voor de verkoop van hun vliegas zoals ze doen voor het aankopen van hun brandstof. De kolenbazen hebben sinds lang begrepen dat ze er belang bij hadden een federatie op te richten voor het afzetten van hun produkten.

3. — M. Relotius explique géographiquement le développement de l'utilisation de cendres volantes dans le Nord de la France. C'est la première région agricole de France, mais en même temps un bassin charbonnier exploité depuis longtemps déjà. De nombreuses centrales électriques thermiques s'y sont donc implantées et la densité de centrales électriques est la plus importante de France avant la densité parisienne. Comme le terrain est recherché pour l'agriculture, il n'est pas logique d'établir des terrils de cendres. D'un autre côté, la région est géologiquement défavorisée en ce qui concerne les ressources en matières premières pour la construction et les routes. Il était donc logique de songer à utiliser les cendres volantes dont le transport est économique en raison de la faible densité apparente voisine de l'unité.

La granulométrie des cendres volantes correspond à celle d'un mélange de sable fin et de limon. C'est pourquoi, on ne peut réussir de terrassement avec des cendres volantes sur un limon gorgé d'eau. A part cette exception, les cendres peuvent être utilisées pour les terrassements; elles peuvent être utilisées également pour les remblais et généralement au-dessus d'une couche de schiste de terril qui empêche la remontée capillaire des eaux dans les cendres volantes. Lors de la construction des routes, on emploie des feuilles de plastique ou des terres végétales sur les talus et des drains de sable pour protéger l'ensemble contre l'eau. Pour obtenir un bon remblai, il est important de compacter soigneusement. Les bords des routes doivent être bien compactés et, pour y arriver avec les machines modernes, il est intéressant de mettre les routes à un gabarit supérieur avant la compaction et d'enlever la surlargeur au moment où on applique la couche végétale sur le talus.

Des agglomérats particulièrement résistants ont été fabriqués avec des cendres volantes. C'est ainsi que l'on appelle « bidulith » un mélange contenant, par exemple, 5 % de ciment, 24 % de laitier granulé et 71 % de cendres volantes. La résistance à la compression des mélanges ciment + cendres volantes augmente fortement en période d'été (juin-juillet), probablement en raison de l'élévation de température. Des essais de laboratoire ont montré que la résistance après 90 jours est plus forte encore lorsque les cendres volantes sont associées à la chaux. L'addition de chaux et de gypse donne une prise assez rapide et une bonne résistance à long terme, mais complique évidemment les opérations de dosage. Des essais en laboratoire ont montré qu'on disposait d'une palette très riche de mélanges à 2, 3 ou 4 composants. Certains mélanges sont maintenant bien connus dans la pratique, d'autres sont encore à l'étude en laboratoire.

A titre d'exemple, on peut réaliser un mélange dont le compactage peut être remis au lendemain si la nuit tombe et qui présente, cependant, des caractéristiques très intéressantes comme matériau de construction de routes.

3. — De heer Relotius geeft een geografische verklaring voor de ontwikkeling en het gebruik van vliegas in het Noorden van Frankrijk. Hier ligt de voornaamste landbouwstreek van Frankrijk maar er ligt ook een sedert jaren ontgonnen kolenbekken. Talrijke thermoëlektrische centrales werden er opgericht en de dichtheid van deze elektrische centrales is het hoogst voor Frankrijk en gaat vóór die van Parijs. Aangezien er terrein gezocht wordt voor landbouw, is het niet logisch er asbelten op te richten. Van de andere kant is de streek uit aardkundig oogpunt minder goed bedeeld inzake bronnen van grondstoffen voor het bouwen van woningen en wegen. Bijgevolg was het logisch dat aan vliegas gedacht werd, die ook nog goedkoop kan vervoerd worden dank zij haar kleine schijnbare dichtheid die zowat één bedraagt.

De korrelgrootte van de vliegas komt overeen met die van een mengsel van fijn zand en leem. Daarom kan men bij het aandammen niet met vliegas werken op een met water verzadigde leemlaag. Op deze uitzondering na kan vliegas gebruikt worden voor grondwerken; ze kan ook gebruikt worden voor aanvulling, in elk geval bovenop een laag schiefer afkomstig van een stort, die het opstijgen van het water door haarbuiskracht tot in de vliegas belet. Bij de aanleg van wegen legt men plastiek of teelaarde op de taluds en brengt men afvoerpijpen van zand aan om het geheel te beschermen tegen het water. Een goede opvulling vergt een goede aandamming. De rand van de weg moet goed aangedamd worden en als men dat met moderne machines moet doen is het interessant de wegen eerst aan te leggen op een gabariet dat vóór het aandammen te groot genomen wordt, en het overtollige materiaal weg te nemen op het ogenblik dat de teeltlaag wordt opgelegd.

Buitengewoon sterke agglomeraten werden met vliegas gemaakt. Zo bijvoorbeeld het zo genaamde « bidulith » een mengsel dat bijvoorbeeld samengesteld is uit 5 % cement, 24 % korrelvormige slakken en 71 % vliegas. De drukweerstand van de cement-vliegasmengsels verhoogt sterk in de zomer (juni-juli), waarschijnlijk tengevolge van de temperatuurstijging. Laboratoriumproeven hebben aangetoond dat de weerstand na 90 dagen nog gestegen is wanneer de vliegas samen met kalk gebruikt wordt. Het bijvoegen van kalk en gips versnelt het harden en verhoogt de weerstand na verloop van tijd, maar betekent natuurlijk een verwikkeling bij het doseren. Uit laboratoriumproeven is gebleken dat men de beschikking heeft over een zeer gevarieerde keuze van mengsels met 2, 3 of 4 bestanddelen. Sommige mengsels zijn nu in de praktijk goed bekend, andere behoren nog tot het domein van de laboratoriumstudie.

Zo kan men bij voorbeeld een mengsel maken, waarmee men met aandammen mag wachten tot 's anderendaags, voor het geval dat de nacht invalt, en dat nochtans zeer goede karakteristieken heeft als materiaal voor de wegenbouw.

4. — M. Jarrige signale que, suite aux travaux français, des ingénieurs américains ont décidé d'ajouter des cendres volantes au mélange chaux-sable qui servira à construire les pistes du nouveau terrain d'aviation de New York. Les nouvelles pistes ainsi construites pourront recevoir des avions de 300 tonnes au lieu de 75 tonnes actuellement; le prix de revient sera compris entre le 1/3 et les 2/3 du prix de revient des mélanges traditionnels et la durée de vie sera de loin supérieure à la durée actuelle reconnue de 2 ans pour les pistes existantes. Bien entendu, le revêtement supérieur est toujours en béton bitumineux.

Les cendres volantes trouvent encore une utilisation comme « filler » dans les produits noirs.

Alors que les cendres volantes n'étaient pratiquement pas utilisées en France en 1955 (50.000 t), on en utilisait 2.181.000 t en 1967 dont 889.000 t dans des liants hydrauliques, 733.000 t pour les travaux routiers, 137.000 t pour des pâtes à ciment et 111.000 t pour des blocs de construction.

Comparativement à la production totale de béton en France — 160 millions de tonnes en 1968 —, la proportion de cendres volantes incorporées est évidemment encore très faible.

Pour mémoire, il faut encore signaler les applications ci-après :

- — amaigrissement des matières plastiques (briques et tuiles) pour lesquelles la cendre volante joue le rôle de chamotte;
- — colmatage dans les puits de pétrole avec un mélange à 50 % de ciment et 50 % de cendres volantes;
- — abaissement du prix de revient de certains engrais;
- — charge neutre pour insecticide à pulvériser par avion;
- — fixation de détergent, etc.., dans la lutte pour l'épuration des eaux;
- — introduction dans les sables de fonderie;
- — addition au plâtre de 40 % de cendres volantes, ce qui donne un bon produit desservi malheureusement par sa couleur grisâtre.

Dans les bétons, la cendre volante à un effet pouzzolanique intéressant qui se marque après 7 jours. Il est maximum pour 30 % de cendres volantes et 70 % de ciment. L'introduction de cendres volantes ralentit malheureusement la prise et par conséquent le décoffrage doit attendre un peu, ce que l'entrepreneur n'accepte pas toujours. Toutefois, si l'on substitue la cendre volante au sable, on ne ralentit pas la prise.

Peu de pays en dehors de la France et du Japon utilisent les cendres volantes dans le ciment. Pourtant il suffit de 20 % de cendres volantes pour avoir le même effet que 35 % de pouzzolane italien. L'ISO a reconnu le pouvoir pouzzolanique des cendres volantes en 1959. En France, certains ciments Portland sont caractérisés par une addition de cendres et sont appelés CPAC. Une addition de 30 à 120 kg de cendres volan-

4. — Dhr Jarrige signaleert dat Amerikaanse ingenieurs ingevolge in Frankrijk uitgevoerde werken besloten hebben vliegas toe te voegen aan het kalk-zandmengsel dat zal gebruikt worden bij de aanleg van de landingsbanen van het nieuwe vliegveld van New York. De aldus gebouwde landingsbanen zullen in staat zijn vliegtuigen te dragen van 300 ton in tegenstelling met de 75 ton van nu; de kostprijs zal liggen tussen 1/2 en 2/3 van de kostprijs der huidige mengsels en de levensduur zal veel hoger zijn dan die van nu, waarvan aangenomen wordt dat het op de bestaande banen 2 jaar is. De bovenbekleding blijft vanzelfsprekend uit bitumenbeton bestaan.

Vliegas wordt ook nog gebruikt als « filler » in zwarte produkten.

In 1955 werd vliegas in Frankrijk haast niet gebruikt (50.000 t), in 1967 gebruikte men er 2.181.000 t van, waarvan 889.000 t in bindmiddelen vermengd met water, 733.000 t voor de wegenbouw, 137.000 t voor cementgrondstof en 111.000 t voor bouwelementen.

Vergeleken met de totale betonproduktie van Frankrijk — 160 miljoen ton in 1968 — is de verhouding van de verwerkte vliegas natuurlijk nog zeer klein.

Om volledig te zijn vermelden wij nog de volgende toepassingen :

- — vermageren van plastische materialen (voor bakstenen en pannen) waarbij de vliegas de plaats inneemt van chamotte;
- — afdichten van petroleumboringen met een mengsel bestaande voor 50 % uit cement en voor 50 % vliegas;
- — vermindering van de prijs van sommige meststoffen;
- — inerte aanvulling voor insectenpoeders die per vliegtuig worden uitgestrooid;
- — vastleggen van detergenten, bij de waterzuivering;
- — vermenging met gietzand;
- — toevoeging aan gips, naar rato van 40 %, hetgeen een goed produkt oplevert dat evenwel minder aangenaam aandoet wegens de grijsachtige kleur.

In beton heeft vliegas een gunstig pouzolaaneffect dat merkbaar wordt na 7 dagen. Het bereikt zijn maximum voor 30 % vliegas en 70 % cement. Spijtig genoeg heeft het gebruik van vliegas voor gevolg het harden te vertragen zodat men het wegnemen van de bekisting een weinig moet gewacht worden, iets dat de aannemer niet steeds goed vindt. Het harden wordt evenwel niet vertraagd wanneer men vliegas gebruikt in plaats van zand.

Buiten Frankrijk en Japan zijn er weinig landen waar vliegas gebruikt wordt in cement. Toch volstaat een hoeveelheid van 20 % vliegas om hetzelfde effect te bekomen als 35 % pouzolaan van Italiaanse oorsprong. De ISO heeft het pouzolaaneffect van vliegas erkend in 1959. In Frankrijk worden sommige soorten Portlandcement gekarakteriseerd door het feit dat ze een hoeveelheid vliegas bevatten; ze heten CPAC. Met een toevoeging van 30 tot 120 kg vliegas per m^3 materiaal

tes par m³ de matériau a toujours donné de bons résultats. On a constaté en outre que l'addition de cendres volantes dans des broyeurs provoque un nettoyage des boulets et que la capacité des broyeurs peut ainsi augmenter jusqu'à 27 %.

Les cendres volantes ont encore pour avantage de diminuer le retrait thermique et la sensibilité aux agents agressifs. La raison pour laquelle les cendres volantes des houillères du Nord de la France sont pouzzolaniques n'est pas connue, mais l'important est qu'elles sont pouzzolaniques. Utilisés comme fillers, les sables manquent souvent de produit fin. Les cendres volantes apportent ici une amélioration du comportement à la chaleur, un meilleur fini de surface et une ouvrabilité plus grande.

La fabrication d'agrégats légers par frittage est l'application industrielle qui exploite le mieux les propriétés des cendres volantes. Tandis qu'un béton courant a une densité de 2,3, un agrégat léger a une densité inférieure à 1,9. On fait même des agrégats super légers que l'on appelle vermiculite ou perlite dont la densité est de 0,3 et qui servent au remplissage ou à l'isolement. On fait aussi des agrégats très légers de densité 0,7 à 1,4 et de résistance à la compression comprise entre 70 et 140 kg/cm². Les agrégats moyennement légers et résistants ont une densité de 1,5 à 1,9 et une résistance de 175 à 420 kg/cm². Leur consommation augmente aux U.S.A. Leur légèreté rend ces produits économiques et permet la réalisation de structures qu'il est impossible de réaliser avec les bétons ordinaires.

M. Jarrige décrit la technique de fabrication des agglomérats par frittage. Les différents stades sont l'approvisionnement, le stockage, les additions, le mélange, la formation des granulés crus à la presse ou par pelletisation, le séchage, la cuisson sur chaîne sans fin, le refroidissement, le contrôle, etc...

Pour obtenir un bon frittage, il faut un produit ayant un pallier de ramollissement assez long à 1200 - 1250° (15 à 25 min). Cela dépend de la composition chimique et notamment de la teneur en imbrûlés. Electricité de France (E.D.F.) a mis au point un appareil de mesure en continu des imbrûlés à 3 % près. L'appareil est un prototype qui n'a pas encore reçu de développement industriel.

M. Jarrige conclut qu'il y a encore des possibilités notamment en Belgique. Un gros effort de publicité et d'étude doit encore être fait car les cendres volantes ont une valeur marchande réelle.

5. — M. Relotius présente et commente une série de diapositives préparées par M. Guillon, relatives à la mécanisation de la préparation du mélange contenant des cendres volantes et à leur mise en place. Les installations les plus modernes sont des centrales pondérales automatiques de mélanges travaillant à 400 tonnes par heure et on envisage même une installation de 800 tonnes par heure. Le traitement des cendres volantes *in situ* dans l'épandage dosé sur la route est rapide, mais n'est valable que si l'on n'a eu qu'une couche à

heeft men altijd goede uitslagen bekomen. Daarenboven heeft men vastgesteld dat het laden van vliegas in een breker voor gevolg heeft dat de kogels gereinigd worden hetgeen de capaciteit van de breker kan doen stijgen met tot 27 %.

Een ander voordeel van de vliegas is een vermindering van de thermische krimp en de gevoeligheid voor bijtende stoffen. Men weet niet om welke reden de vliegas van de kolenmijnen van het noorden van Frankrijk pouzolanisch zijn ; belangrijk is alleen het feit dat ze het zijn. Zand dat als filler gebruikt wordt mist vaak de fijne bestanddelen. Vliegas zorgt hier voor een betere warmteweerstand, een mooiere oppervlakkige afwerking en een grotere bewerkbaarheid.

De industriële toepassing waarin de eigenschappen van de vliegas het best tot hun recht komen is de vervaardiging van lichte aggregaten door sintering. Een gewoon betonprodukt heeft een dichtheid van 2,3; bij een licht aggregaat bedraagt dit minder dan 1,9. Men maakt zelfs superlichte aggregaten, onder de benaming vermiculite of perliet met een dichtheid van 0,3 voor opvulling of isolering. Men maakt ook zeer lichte aggregaten met een dichtheid van 0,7 tot 1,4 en een drukweerstand van 70 tot 140 kg/cm². Aggregaten met een gemiddeld gewicht en weerstand hebben een dichtheid van 1,5 tot 1,9 en een weerstand van 175 tot 420 kg/cm². Het verbruik ervan stijgt snel in de V.S.A. Dank zij hun lichtheid zijn ze economisch en lenen ze zich tot strukturen die onmogelijk kunnen uitgevoerd worden met gewoon beton.

Dhr Jarrige beschrijft de fabrikagetechniek van agglomeraten door sintering. De verschillende stadiums zijn : de aanvoer, het opslaan, het toevoegen, het mengen, de vorming van de ruwe korrels in een pers of door het rollen van bolletjes, het drogen, het bakken op ketting zonder eind, het afkoelen, de controle, enz...

Een goede sintering vereist het weekworden over een tamelijk lang platform op een temperatuur van 1200 - 1250° C (15 tot 25 min). Dit hangt van de scheikundige samenstelling af en meer bepaald van de hoeveelheid onverbrande delen. Electricité de France (E.D.F.) heeft een toestel uitgewerkt waarmee de onverbrande bestanddelen continu gemeten worden op 3 % na. Het betreft een prototype dat nog geen industriële toepassing heeft gevonden.

Dhr Jarrige besluit dat er nog mogelijkheden zijn en dan meer bepaald in België. Er dient nog heel wat gepresteerd te worden inzake studie en publiciteit, want vliegas heeft een reële handelswaarde.

5. — Dhr Relotius projecteert en commentarieert een reeks diapositieven gemaakt door dhr Guillon betreffende het mechaniseren van de bereiding van het mengsel met vliegas en de manier waarop ze worden aangebracht. De meest moderne installaties zijn automatisch wegende mengcentrales met een capaciteit van 400 ton per uur en een installatie van 800 t/u is voorzien. Het gebruik van vliegas in situ door gedoseerde uitstrooiing op een weg gaat snel, doch gaat enkel op als men met

traiter, car il faut toujours craindre des joints de séparation entre couches.

6. — M. De Leener tire les conclusions de la Journée. Selon lui, les cendres volantes que l'on a considérées généralement comme déchets acquièrent une valeur marchande. Le même phénomène a été observé il y a 30 ou 40 ans, dans les carrières de porphyre de Quenast où les déchets de porphyre qui étaient jusqu'alors le produit secondaire, sont devenus le produit demandé.

Après avoir remercié tous ceux qui à des titres divers ont contribué au succès de la Journée, M. De Leener résume brièvement les exposés et rassure les utilisateurs éventuels qui craindraient des difficultés d'approvisionnement en cendres volantes. Si les électriciens s'unissent, ils peuvent garantir à un cimentier qui en ferait la demande une production annuelle de 150.000 tonnes de cendres volantes pendant une période de 10 à 15 ans. Ceci suppose une collaboration plus active entre producteurs et utilisateurs. En ce qui concerne les producteurs, on peut noter que la proportion de cendres volantes humides est à peu près égale à celle de cendres volantes sèches, mais que la tendance est à l'augmentation de la production de cendres sèches, car les filtres électriques sont de plus en plus employés pour satisfaire aux exigences de la pollution atmosphérique. Si les centrales électriques sont amenées à fournir des cendres volantes, elles pourront prendre cela en considération dans leur organisation. Or les cendres volantes peuvent, dans le Génie Civil, améliorer la qualité, diminuer les prix de revient, éviter les mises à terril. Un large éventail d'application est offert et il conviendrait par conséquent de centraliser les commandes auprès d'une coopérative ou d'un comptoir de vente mis sur pied par les producteurs.

M. Wolter remercie M. De Leener et les conférenciers, salue les participants et lève la séance.

slechts één laag werkt, omdat er tussen verschillende lagen reeds gevaar bestaat voor scheidingsvoegen.

6. — Dhr De Leener trekt de besluiten uit de Dag. Volgens hem verkrijgen de vliegassen, die men steeds als een afvalprodukt beschouwd heeft, nu handelswaarde. Hetzelfde gebeurde 30 tot 40 jaar geleden in de porfiergroeven van Quenast, waar de porfierafval, die tot dan toe beschouwd werd als een secundair produkt, een gevraagd produkt werd.

Dhr De Leener dankt al diegenen die op de een of andere manier tot het welslagen van de Dag hebben bijgedragen; hij geeft een samenvatting van de spreekbeurten en stelt eventuele verbruikers gerust wat de bevoorrading in vliegas betreft. Als de elektriciens handen in elkaar slaan kunnen ze aan een cementfabrikant die zulks wenst een jaarproduktie van 150.000 ton vliegas waarborgen gedurende een periode van 10 tot 15 jaar. Dit veronderstelt een zeer actieve samenwerking tussen producenten en verbruikers. Wat de producenten betreft staat het vast dat er ongeveer evenveel vochtige vliegas wordt geleverd als droge, maar dat er een strekking bestaat tot vermeerdering van het droge produkt, omdat er meer en meer elektrofilters gebruikt worden met het oog op de luchtverontreiniging. Wanneer de elektrische centrales leveranciers van vliegas worden, kunnen ze daarmee rekening houden in hun organisatie. Welnu, de vliegas kan in de burgerlijke bouwkunde leiden tot een verbetering van de kwaliteit, een vermindering van de kostprijs, terwijl men het storten vermijdt. Er bestaat een brede waaier van toepassingen en dus komt het erop aan de bestellingen te centraliseren bij een cooperatieve of een verkoopkantoor dat door de producenten zou worden opgericht.

Dhr Wolter dankt dhr De Leener en de sprekers, neemt afscheid van de deelnemers en sluit de vergadering.

BIBLIOGRAPHIE - BIBLIOGRAFIE

A. JARRIGE. Fabrication d'agrégats légers à partir de cendres volantes. Charbonnages de France. Documents Techniques n° 1, 1957, pp. 43/46.

A. JARRIGE. Les cendres volantes et leurs possibilités d'utilisation. Annales des Mines (France). 1960, décembre. pp. 737/756.

A. JARRIGE, H. LAFUMA et L. GUILLAUME. Addition de cendres dans les ciments Portland. Revue de l'Industrie Minérale. 1963, mars. pp. 225/239.

Charbonnages de MONCEAU-FONTAINE. Utilisation des cendres de la centrale électrique de Marchienne-au-Pont. « Chez Nous », Journal d'Information des Charbonnages de Monceau-Fontaine. 1965, janvier-février-mars, p. 12. 1 fig.

P. MOISET. De la récupération du carbone contenu dans les suies volantes des centrales électriques. 5e Conf. Int. sur la Préparation du Charbon (Pittsburgh, octobre 1966). Comm. Al, 8 pages. 4 fig.

P. BEAUGRAND, J. CHAPUIS, P. TARTIERE, E. HANQUEZ. Les cendres volantes des centrales thermiques françaises. Paris 1967. 62 pages.

Statistique économique
des industries extractives et métallurgiques
Tableau relatif aux carrières et industries connexes
1961 et 1962

Economische statistiek
van de extraktieve nijverheden van de metaalnijverheid
Tafel betreffend groeven en aanverwante nijverheden
1961 en 1962

	Anvers, Brabant, Flandres orientale et occidentale — Antwerpen, Brabant, Oost- en West-Vlaanderen	Hainaut — Henegouwen	Liège — Luik	Limbourg — Limburg	Luxembourg — Luxemburg	Namur — Namen	Le Royaume — Het Rijk
Sièges d'exploitation en activité — Ontginningszetels in bedrijf: souterrains — ondergrondse	—	—	7	3	8	13	31
à ciel ouvert — in open lucht	93	137	165	84	76	137	692
Industries connexes — Aanverwante bedrijfstakken	42	42	20	7	1	18	130
Nombre moyen d'ouvriers — Gemiddeld aantal werklieden: Carrières souterraines — Ondergrondse groeven: fond — ondergrond	—	—	22	3	154	89	268
surface — bovengrond	—	—	8	6	210	45	269
total — totaal	—	—	30	9	364	134	537
Carrières à ciel ouvert — Openluchtgroeven	703	3 149	2 308	185	295	2 391	9 031
Industries connexes — Aanverwante bedrijfstakken	460	600	226	190	8	261	1 745
Total général — Algemeen totaal	1 163	3 749	2 534	375	303	2 652	10 776
Nombre total d'heures-ouvriers (surveillants et chefs-mineurs inclus) — Totaal aantal arbeidsuren (opzichters en ploegmeesters inbegrepen)	2 424 986	7 974 572	5 222 821	880 324	1 327 525	6 369 136	24 199 364
CONSOMMATIONS — VERBRUIK							
A. **Combustibles et énergie — Brandstoffen en energie**							
Charbons, coke, agglomérés — Steenkolen, cokes, agglomeraten ... t	1 618	82 581	104 012	147	258	173 201	361 810
Huiles combustibles — Stookolie ... hl	64 613	80 203	539 523	28 657	12 194	45 785	770 175
Essences, pétrole — Benzine en petroleum ... hl	2 986	7 114	6 303	693	1 942	6 895	25 933
Gaz — Gas ... m³	77 612	118 852	136 443	10 733	20 480	70 908	494 228
Electricité — Elektriciteit ... kWh	23 835 853	46 276 875	22 525 109	1 844 447	1 516 576	20 336 764	116 335 624
B. **Autres matières — Andere produkten**							
1. Explosifs — Springstoffen: poudre noire — zwart poeder ... kg	47 242	50 518	101 196	5 000	6 882	233 783	444 621
autres — andere ... kg	98 775	571 681	203 118	2 455	37 267	289 521	1 202 817
2. Détonateurs (nombre) — Ontstekers (aantal) ...	34 774	480 011	443 038	16 120	44 072	862 725	1 880 740

PRODUCTION ET VENTES — PRODUKTIE EN VERKOOP

Columns per province: Production — Produktie: Quantités — Hoeveelheden (P); Ventes — Verkoop: Quantités — Hoeveelheden (VQ); Valeur — Waarde 1.000 F (VW).

	Unit	Anvers… P	Anvers… VQ	Anvers… VW	Hainaut P	Hainaut VQ	Hainaut VW	Liège P	Liège VQ	Liège VW	Limbourg P	Limbourg VQ	Limbourg VW	Luxembourg P	Luxembourg VQ	Luxembourg VW	Namur P	Namur VQ	Namur VW	Royaume P	Royaume VQ	Royaume VW
Porphyre : — Porfier :																						
Moellons — Breuksteen	t	126 061	126 311	9 136	14 692	14 692	1 049	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140 753	141 003	10 185
Concassés — Puin	t	1 613 493	1 736 038	143 055	1 536 860	1 564 306	123 887	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 150 353	3 300 344	266 942
Pavés et mosaïques (1) — Straatsteen en mozaïek (1)	t	5 199	9 528	10 309	—	4 300	4 827	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 199	13 828	15 136
Petit granit : — Hardsteen :																						
Pierre non transformée (2) — Niet bewerkte steen (2)	m³	10	10	40	1 501	1 630	6 860	2 641	1 927	7 593	—	—	—	—	—	—	124	7	43	4 276	3 574	14 536
Scié — Gezaagd	m³	—	—	—	26 618	28 146	181 164	3 455	3 252	26 118	—	—	—	—	—	—	131	144	1 290	30 204	31 542	208 579
Façonné (3) — Bewerkt (3)	m³	161	161	2 651	7 650	7 611	88 468	4 937	4 735	45 510	160	160	1 600	—	—	—	1 179	1 195	13 356	14 087	13 862	151 585
Sous-produits (4) — Bijprodukten (4)	m³	71	71	9	120 891	129 043	45 207	148 926	153 524	19 889	—	—	—	—	—	—	3 161	3 053	1 035	273 049	285 691	66 140
Marbre : — Marmer :																						
Blocs équarris (5) — Vierkante blokken (5)	m³	—	—	—	367	367	2 483	123	30	200	—	—	—	95	113	719	4 719	2 971	20 912	5 304	3 481	24 314
Tranches brutes ramenées à 20 mm (6) — Ruwe platen van 20 mm (6)	m²	29 883	41 002	23 310	24 472	18 994	9 856	19 830	21 454	9 220	—	—	—	—	—	—	100 875	69 775	30 013	175 080	151 225	72 399
Tranches transformées et polies (7) — Bewerkte en gepolijste platen (7)	m²	101 136	104 882	69 353	72 849	78 873	57 357	40 159	38 846	22 456	1 400	1 400	1 400	—	—	—	109 239	109 550	67 683	324 783	333 551	218 249
Moellons et concassés — Breuksteen en puin	t	10 145	10 170	5 417	2 451	1 877	396	—	—	—	—	—	—	1 517	1 753	2 869	12 475	12 330	7 642	26 588	26 130	16 324
Bimbeloterie — Snuisterijen	kg	—	—	—	160 539	155 617	7 461	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	160 539	155 617	7 461
Grès : — Zandsteen :																						
Moellons bruts — Ruwe breuksteen	t	846	846	100	80	80	12	250 859	153 849	16 535	—	—	—	71 955	68 210	4 906	51 269	51 217	11 035	375 009	274 202	32 588
Concassés, y compris les déchets — Puin, afval inbegrepen	t	4 069	4 069	405	550	550	50	408 938	389 418	31 362	—	—	—	180 126	186 114	15 532	259 902	306 533	30 595	853 585	886 684	77 944
Pavés, mosaïques — Straatsteen, mozaïek	t	—	—	—	—	—	—	6 914	9 485	9 935	—	—	—	118	118	59	794	1 096	1 374	7 826	10 699	11 368
Divers taillés, y compris l'arkose (8) — Diverse gehouwen produkten, arkose inbegrepen (8)	t	2 815	2 815	889	24	22	26	45 632	45 094	35 347	—	—	—	4 495	4 523	1 433	37 035	37 567	27 252	90 001	90 021	64 947
Sable : — Zand :																						
pour métallurgie — voor ijzernijverheid	t	419 616	421 246	23 862	207 752	207 752	19 228	63 171	63 171	4 114	8 882	8 882	724	32 207	32 207	1 229	286 902	288 833	55 843	1 018 530	1 022 091	105 000
pour verrerie — voor glasfabrieken	t	897 245	898 145	46 909	5 798	5 798	870	—	—	—	301 690	64 922	16 798	—	—	—	551	551	40	1 205 284	969 416	64 617
pour construction — voor het bouwbedrijf	t	1 609 098	1 610 167	59 258	386 577	387 295	16 114	245 381	245 356	11 820	1 131 840	1 131 222	29 116	69 032	68 962	2 125	101 581	101 677	4 594	3 543 509	3 544 679	123 027
divers, y compris le pisé — diverse, pisé inbegrepen	t	464 574	464 545	25 811	87 978	87 038	3 735	14 927	13 311	1 228	273 940	271 511	9 184	10 968	10 968	299	12 438	12 377	789	864 825	859 750	41 046
Silex : — Vuursteen :																						
Broyé — Gestampt	t	—	—	—	5 885	5 885	903	946	946	396	—	—	—	—	—	—	2 746	2 746	585	9 510	9 577	1 884
Pavés — Straatsteen	t	—	—	—	9 112	5 474	9 578	72	72	298	1 157	1 226	4 616	—	—	—	—	—	—	10 341	6 772	14 492
Quartz et quartzites — Kwarts en fijne korrelige zandsteen	t	160 871	156 172	15 368	58 744	59 619	14 013	64 512	64 569	7 306	—	—	—	13 750	12 500	1 054	138	138	21	298 015	292 860	37 762
Argile — Klei: Kaolin — Kaolien (porseleinaarde)	t	—	—	—	—	—	—	3 405	3 405	808	—	—	—	40 913	39 515	11 951	9 228	9 247	4 986	53 546	52 167	17 745
Argile — Klei: Autres (9) — Andere (9)	t	—	—	—	73 083	71 086	8 167	154 200	6 029	5 430	4 875	4 699	218	130	130	18	63 561	43 630	15 224	295 849	125 574	29 057
Ardoise — Lei: pour toitures — voor dakwerk	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 100	7 768	35 599	—	—	—	8 100	7 768	35 599
Ardoise — Lei: Schiste ardoisier (10) — Dakleien (10)	t	—	—	—	—	—	—	6 330	340	172	15	15	180	3 001	4 294	16 310	620	620	102	10 566	5 269	16 764
Ardoise — Lei: Coticule (pierre à aiguiser) (11) — Slijpstenen (11)	kg	—	—	—	—	—	—	11 270	11 800	687	—	—	—	46 631	46 229	3 288	—	—	—	57 901	58 029	3 975
Produits de dragage — Produkten van baggermolens: Gravier — Grind	t	—	—	—	—	—	—	940 561	939 563	51 489	2 216 458	2 251 893	117 039	—	—	—	221 898	223 472	11 741	3 378 917	3 414 928	180 269
Produits de dragage — Produkten van baggermolens: Sable — Zand	t	—	—	—	—	—	—	132 036	130 195	4 390	256 217	289 208	5 519	—	—	—	80 643	80 541	3 372	468 896	499 944	13 281
Graviers (autres que de dragage) — **Grind** (andere dan afkomstig van baggermolens)	t	—	—	—	7 989	7 989	545	2 526	2 526	197	201 069	197 637	8 409	—	—	—	—	—	—	211 584	208 152	8 606
Calcaire (12) : — Kalksteen (12) :																						
Cru et castine (13) — Onbewerkt en vloeispaat (13)	t	—	—	—	2 973	691	70	98 202	67 018	5 057	—	—	—	—	—	—	17 574	19 942	1 493	118 749	87 651	6 620
Moellons et concassés — Breuksteen en puin	t	—	—	—	3 337 260	1 953 559	122 563	1 035 698	1 029 170	74 253	—	—	—	114 134	113 322	9 425	1 531 976	1 006 711	73 357	6 018 998	4 102 762	279 598
Calcaires broyés — Vermorzelde kalksteen	t	—	—	—	37 084	36 904	6 563	35 510	35 824	7 846	—	—	—	—	—	—	19 056	19 106	3 455	91 650	91 834	17 864
Divers taillés — Diverse gehouwen steen	t	—	—	—	10 662	9 795	1 547	743	611	2 891	—	—	—	4 366	4 425	921	2 154	1 782	6 378	17 925	16 613	11 737
Déchets — Afval	t	—	—	—	47 580	47 580	1 547	61 919	61 919	3 538	—	—	—	—	—	—	16 779	17 006	472	126 278	126 505	5 557
Chaux : — Kalk :																						
En roches — In brokken	t	4 037	—	—	467 204	248 454	119 664	784 579	634 990	320 687	—	—	—	—	—	—	628 366	597 114	244 141	1 884 286	1 480 558	684 492
Hydratée — Kalkhydraat	t	—	—	—	17 545	17 607	11 002	67 285	67 745	43 850	—	—	—	—	—	—	27 054	27 108	15 156	111 884	112 460	70 008
Cendrée — Askalk	t	—	—	—	18 745	19 291	1 540	26 490	26 490	1 954	—	—	—	—	—	—	44 969	40 963	3 060	89 823	86 744	6 554
Silico-calcaires — Silico-kalksteen	t	—	—	—	26-555	8 980	4 131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49 227	49 227	26 707	75 781	58 207	30 838
Phosphates — Fosfaten	t	—	—	—	20 147	20 872	4 171	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20 147	20 872	4 171
Carbonates de chaux naturels — Natuurlijk calciumcarbonaat (craie, marne, tuffeau) — (krijt, mergel, puintuf)	t	—	—	—	2 839 233	185 025	42 496	2 243 194	133 972	8 453	50 359	50 859	4 571	—	—	—	344	344	142	5 133 130	370 200	55 662
Carbonates de chaux précipités — Neergeslagen calciumcarbonaat	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaux hydraulique artificielle — Kunstmatige hydraulische kalk	t	—	—	—	—	—	—	4 408	4 203	1 335	—	—	—	—	—	—	1 530	1 571	495	5 938	5 774	1 830
Dolomie : — Dolomiet :																						
Crue — Ruwe	t	—	—	—	—	—	—	8 732	—	—	—	—	—	—	—	—	455 122	409 267	47 719	463 854	409 267	47 719
Frittée — Witgegloeide	t	—	—	—	—	—	—	14 013	22	16	—	—	—	—	—	—	286 969	276 053	199 738	300 982	276 075	199 754
Chaux magnésienne — Magnesie-kalk	t	—	—	—	—	—	—	3 558	3 558	611	—	—	—	—	—	—	14 890	15 453	3 775	18 438	19 011	4 386
Sable dolomitique — Dolomitisch zand	t	—	—	—	—	—	—	6 287	6 287	131	—	—	—	—	—	—	22 836	22 836	1 073	29 123	29 123	1 204
Plâtre : — Pleisterkalk :																						
à plafonner et à mouler — om te plafonneren en te boetseren	t	264 785	224 404	29 454	23 704	23 625	14 678	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	288 489	248 029	44 132
Agglomérés de plâtre : — Pleisterkalkagglomeraten :																						
Plaques de plâtre — Pleisterplaten	m²	2 678 596	2 702 445	49 131	133 542	135 011	2 292	49 541	49 447	980	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 861 679	2 886 903	52 403
Planches isolantes — Isoleerplaten	m²	105 821	104 029	3 754	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105 821	104 029	3 754
Cloisons — Wanden	m²	1 756	68 353	5 676	280	841	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 036	69 194	5 710
Agglomérés de ciment et de chaux — Cement- en kalkagglomeraten	t	—	—	—	3 902	3 989	1 559	726	726	222	—	—	—	—	—	—	1 082	1 008	554	5 710	5 723	2 335
Tarmacadam — Tarmacadam	t	90 853	90 788	30 457	559 227	548 252	135 697	71 670	71 657	26 313	11 467	11 467	3 382	36 291	36 101	10 950	83 197	83 249	29 529	852 105	841 514	236 328
Granits durs, pierre blanche, poudingue — Hardgraniet, witte steen, puddingsteen	m³	1 185	1 190	13 457	140	137	1 694	—	—	—	30	30	576	—	—	—	—	—	—	1 355	1 357	15 727
Schistes autres — Schiefersteen andere		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tourbe - Lignite - Déchets divers — Turf - Ligniet - Allerlei afval	t	—	—	—	—	—	—	962	—	—	561	1 006	158	—	—	—	—	—	—	1 523	1 006	158
Combustibles récupérés de terrils — Uit steenbergen gewonnen brandstoffen teneur en cendres : a) moins de 40 % — asgehalte : a) minder dan 40 %	t	—	—	—	134 181	134 181	4 143	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	134 181	134 181	4 143
b) de 40 % à 60 % — b) 40 % tot 60 %	t	—	—	—	44 499	42 657	3 537	107 542	107 542	7 892	—	—	—	—	—	—	—	—	—	152 041	150 199	11 429
c) de 60 % et plus — c) 60 % en meer	t	—	—	—	10 518	10 518	490	73 660	73 660	4 607	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84 178	84 178	5 097
Schistes rouges — Rode schist	t	—	—	—	232 940	232 590	11 103	5 559	5 559	725	—	—	—	—	—	—	—	—	—	238 499	238 149	11 828
Pierres reconstituées — Kruidstenen		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	116	116	659	116	116	659
Valeur totale — Totale waarde	1.000 F	—	—	572 847	—	—	1 095 764	—	—	827 098	—	—	203 490	—	—	118 687	—	—	967 693	—	—	3 785 579

(1) Y compris les pavés enrobés.
(2) Pierres brutes, blocs.
(3) Pierres épincées et roctées, pierres façonnées, moellons appareillés, bordures façonnées ou épincées.
(4) Moellons débrutis, tout venant, bordure au marteau, libages, pierrailles, pavés et concassés.
(5) Marbre brut extrait de la carrière.
(6) Tranches brutes issues de blocs belges ou importés, en mesures marchandes.
(7) Tranches provenant du polissage des tranches brutes ramenées à 20 mm, y compris cheminées.
(8) Epincés, bordures pour trottoirs, parements, murs pour jardins.
(9) Toutes autres argiles, même réfractaires.
(10) Y compris les agglomérés, les parements, les poudres, paillettes et grenailles d'ardoise.
(11) Il s'agit uniquement de la pierre façonnée.
(12) Cette rubrique ne fait pas double emploi avec celle relative au petit granit.
(13) Pour la métallurgie et la verrerie.

(1) Straatstenen in teer inbegrepen.
(2) Ruwe stenen, blokken.
(3) Afgehouwen en afgekrabde steen, bewerkte steen, bereide breuksteen, bewerkte of gehouwen boordsteen.
(4) Afgeslepen breuksteen, gruis, afgekapte boordsteen, grondsteen, steengruis, straatsteen en puin.
(5) Ruwe marmer uitgedolven uit de groeve.
(6) Ruwe platen afkomstig van belgische of ingevoerde blokken, in handelsmaten.
(7) Platen voortkomend van de polijsting van ruwe platen van 20 mm, schoorstenen inbegrepen.
(8) Afgehouwen produkten, boordstenen, versiering, muren voor tuinen.
(9) Alle andere kleisoorten, zelfs vuurvaste.
(10) De agglomeraten, paramenten, leipoeders, leischilfertjes en leikorreltjes inbegrepen.
(11) Uitsluitend bewerkte steen.
(12) Deze rubriek is geen herhaling van de rubriek « Hardsteen ».
(13) Voor de metaal- en glasnijverheid.

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet,* à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet,* donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 33** Fiche n° **51.373**

X. Fifth Symposium on oil shale. *Cinquième Symposium sur les schistes à huile de pétrole.* — **Quarterly of the Colorado School of Mines,** 1968, octobre, 167 p., nombreuses figures.

Communications exposées à ce Symposium qui eut lieu les 2 et 3 mai 1968, à Denver (Colorado). *H.B. Mock.* Le rôle de la Commission publique de révision de la législation d'état, dans la résolution des problèmes concernant les schistes pétroliers. *W.J. Mead.* Issues économiques dans les alternatives de la police fédérale de mise à bail des gisements de schistes pétroliers. *H.K. Savage, B. Holt et A. Sims.* Conception, réalisation et économie d'une distillation en cornue de schiste pétrolier, avec écoulement séquentiel. *J.W. Smith et L.G. Trudell.* Le sondage carotté n° 1 du Wyoming, site en puissance de production sur place d'huile de schistes. *H.C. Carpenter et H.W. Sohns.* Application de variables de distillation en cornue, à la surface, au traitement in situ des schistes à huile. *A.L. Barnes et R.T. Ellington.* Vue panoramique sur les méthodes de distillation en cornue, in situ, des schistes à huile, basées sur les surfaces limitées de contact et de transfert de chaleur. *K.C. Balcomb.* Mise à la disposition d'eau en vue du développement des exploitations de schistes à huile. *P.T. Allsman.* Système combinant simultanément l'exploitation à ciel ouvert des schistes à huile et le rétablissement du site. *M.T. Halbouty.* Le pétrole provenant de schiste sera-t-il jamais une réalité ? *J.C. Allen.* Evolution des équipements miniers des schistes pétroliers en mines souterraines. *J.J. Schmidt-Collerus et R.D. Hollingshead.* Etudes sur la nature de la dawsonite dans les formations de la Green River.

IND. **A 50** Fiche n° **51.183**II

K. SPINK. Prospecting. *La prospection.* — **Mining and Minerals Engineering,** 1969, février, p. 35/44, 6 fig.

Dans la seconde partie de son travail, l'auteur envisage la prospection par sondages. Après une

série de considérations sur l'organisation d'une campagne de sondages en vue de fournir les renseignements les plus profitables pour la connaissance du sous-sol d'une région, il passe en revue les différentes techniques utilisées, les unes employant un matériel sommaire et peu coûteux, les autres un équipement plus compliqué permettant d'atteindre de grandes profondeurs et d'obtenir des données précises sur les roches traversées : tarières à main, appareil Banka, sondage à la corde glissant sur un tambour de treuil, équipement Benoto à percussion pouvant fournir de très gros échantillons. Le système Rotary est ensuite examiné et un aperçu de ses larges applications est fourni. Le carottage est enfin étudié avec les procédés de récupération des carottes-échantillons. L'exposé se termine par la description des méthodes de vérification et de correction des déviations de sondages, de forage incliné et d'inpection de paroi de sondage : ici se placent les procédés d'inspection par périscope, par caméra, par mesure de température, de radio-activité, de résistivité, de magnétisme, etc.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 116** Fiche n° **51.426**

J.H. ALLEN. The big hole gets bigger. *Forages à grands diamètres.* — **Mining Engineer,** 1968, novembre, p. 58/63, 3 fig.

L'article décrit l'équipement et les techniques de forage de puits de 3 m de diamètre par les système rotary. Aux Etats-Unis, on a foré en 1967 : 35.000 m de puits de 3 m de diamètre, principalement pour des essais souterrains de dispositifs nucléaires. La technique imposée se rapporte à un puits qui a atteint 1.680 m. Les 123 m superficiels ont été forés au diamètre de 3,50 m. Le trépan tournait à 5 tours/min et pesait de 12 à 35 t, il est à fond plat muni de 6 rouleaux coupant à la périphérie et 15 rouleaux coupant à l'intérieur, de 30 cm de diamètre et 60 cm de longueur. La partie supérieure du trou a été tubée avant d'entreprendre le forage profond. Le gros problème était l'évacuation des débris de forage par circulation inverse, c'est-à-dire retour par le tube intérieur, avec eau boueuse contenant un peu plus de 1 kg de matière solide par litre. Un tuyau central injectait de l'air qui émulsionnait la remontée du liquide et à la surface l'eau était décantée pour rester en circuit. De nombreux détails sont fournis sur les équipements et techniques de forage qui permettent des avancements de 0,60 m/heure.

IND. **B 12** Fiche n° **51.359**

J. LECIAN. Abstimmen von Gebirgsverformung und Ausbauwiderstand in Strecken und Schächten ohne Abbaueinwirkungen. *L'harmonisation entre la déformation des terrains et la portance du soutènement dans les voies et puits, non influencés par l'exploitation.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1968, décembre, p. 311/314, 5 fig.

L'auteur met en évidence le fait que, si une portance extraordinaire était exigée du soutènement en vue d'empêcher toute déformation due aux ouvrages miniers, cette portance devrait être égale à la pression des terrains sus-jacents. Plus grande est la déformation, plus faible est la résistance exigée immédiatement du soutènement pour que celui-ci s'oppose à la déformation. Si on atteint une valeur déterminée de la déformation, par la suite, cette valeur continue à augmenter et la contre-pression exigée à titre de freinage continue à croître lentement. Le soutènement optimal serait celui qui agit déjà au cours de cette déformation et pour lequel la contre-pression la plus faible est requise pour assurer la stabilisation. Jusqu'à l'obtention de cette déformation critique, le soutènement optimal devrait d'abord se relaxer de façon que la petite contre-pression nécessitée s'exerce. A cet effet, le soutènement ne doit pas prendre de la charge dès le début de la déformation, auquel cas souvent la déformation serait empêchée prématurément et devrait être notablement plus élevée par la suite. L'auteur apporte ici des éclaircissements sur ces connexions et formule des hypothèses concernant l'allure des courbes de déformation des voies et puits. Il indique pourquoi il est nécessaire de disposer de données plus précises sur les courbes caractéristiques du comportement du soutènement ; la détermination de celles-ci et l'obtention d'une courbe caractéristique optimale conçue dans l'esprit de la présente étude ne cachent, en principe, aucune difficulté essentielle.

IND. **B 12** Fiche n° **51.368**

U. STORCK. First use of the double steel and concrete sandwich lining for keeping high-pressure water out of a potash shaft. *Le premier emploi d'un revêtement à double cuvelage acier et béton pour obtenir l'étanchéité d'un puits d'exploitation de potasse.* — **Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1968, novembre, p. 1305/1312, 6 fig.

Le gisement de potasse de Saskatchewan, Canada, est situé à près de 1.000 m de profondeur dans le Dévonien. Il est surmonté de deux assises aquifères principales, qui sont, de bas en haut, dévonienne (276 m d'épaisseur) et jurassique (100 m avec sables boulants) séparés par 50 m de Triasique imperméable. En outre, les 181 m à partir de la surface sont des formations glacières meubles

et plus ou moins aquifères. Il importe, dans une telle exploitation, d'obtenir des puits bien étanches afin que les eaux ne viennent pas dissoudre le sel du gisement. Le procédé de la cimentation était peu applicable à cause de la faible porosité des assises aquifères. On a appliqué le procédé de fonçage par congélation jusqu'à la base du jurassique et les formations aquifères ont été pourvues d'un double revêtement en acier avec joints soudés et remplissage de béton intermédiaire. Ce travail de revêtement a été exécuté avec l'aide d'un échafaudage suspendu à 9 étages dont chacun correspondait à une partie du travail de revêtement. Le diamètre du puits est de 5,40 m. Dans les terrains non aquifères, crétacé (241 m), triasique (50 m) et dévonien au-dessus du gisement (132 m), le revêtement est en béton armé sans cuvelage d'acier. L'exécution du revêtement avec double cuvelage d'acier (simple dans les 181 m de quaternaire superficiel) a comporté des opérations de picotage, de pose de trousses et de confection d'assises d'ancrage aux parois, dont on donne la description.

IND. **B 31** Fiche n° **51.395**

H. BERGER. Klassische und moderne Ausbruchsweisen im Stollen- und Tunnelbau. *Méthodes d'abattage classiques et modernes de la roche dans les creusements de tunnel et de galerie.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld ,1968, p. 11/25, 7 fig. (y compris discussion).

On observe qu'aujourd'hui, à côté de méthodes de construction spécifiques, l'influence des terrains s'étendant au voisinage immédiat de la cavité joue un rôle déterminant. Dans cet ordre d'idées, en ce qui concerne les mesures et les précautions à prendre pour le traitement des terrains encaissants préalablement à leur abattage, on cite : a) abattage prudent et qui ménage la roche, à l'explosif, par application de méthodes de tir adéquates - b) précontrainte des terrains, à partir d'une cavité plus petite préalablement creusée, au moyen de boulons d'ancrage - c) injection et mise en place de mortier, en avant de la pleine section du front d'attaque, à partir d'une galerie-pilote en direction. Comme mesures à effectuer au cours de l'exécution du travail, on mentionne : a) recours au creusement mécanisé pour front d'attaque de section circulaire ou autre - b) création d'un état de précontrainte par la méthode de l'« anneau de noyau » et par les injections de ciment - c) assurer, au plus tôt, la sécurité par projection de ciment (gunitage). Comme travaux de consolidation ultérieurs, on cite : a) injection sous pression, dans les terrains, de ciment et de mortier, derrière le revêtement, afin d'éliminer la zone de fracturation et d'ameublissement - b) dans certains cas déterminés, complémentairement, ancrage de la construction aux terrains par de longs boulons.

IND. **B 4110** Fiche n° **51.366**

X. Stone mining system. *Le système d'exploitation Stone.* — **Colliery Guardian,** 1968, décembre, p. 827/830, 7 fig.

La course au rendement continue pour le NCB. On espère atteindre à bref délai le rendement total moyen de 2.000 kg et on vise le chiffre de 3.500 kg pour 1975, avec une production par poste de machine de 500 t, visant 1.000 t. Le système Stone envisage l'emploi de plusieurs abatteuses-chargeuses de courte longueur, chargeant sur des convoyeurs qui concentrent leurs produits sur un convoyeur blindé général, placés entre les étançons médians et arrière du soutènement à progression mécanique. Le système a été installé et essayé au charbonnage de Newstead dans une taille de 73 m, 1,07 m d'ouverture. Trois mineurs continus Joy de courte taille y desservent chacun 24 m de longueur, avec des convoyeurs Huwood et des soutènements mécanisés Bonser. On a atteint des avancements de 1,50 m par jour (à 1 poste de travail), 4,50 m par semaine, 0,90 m/heure. En vue d'obtenir un taux d'utilisation maximal, la firme Webster, de Sheffield, a mis au point un nouveau type de machine, à double direction avec tambours à pénétration frontale, qui n'enfourche pas le convoyeur, mais l'enjambe et se dirige à partir du mur avec des supports hydrauliques. Les tambours sont verticaux et la suppression des niches de taille est entièrement réalisée. L'article contient la spécification des caractéristiques de la machine Webster et de ses avantages. Des essais de production vont commencer au charbonnage de Sherwood dans le Nord-Nottinghamshire.

IND. **B 4110** Fiche n° **51.507**

X. Longwall 1968 - Progress... Potentialities... Problems. *Les longues tailles en 1968 - Progrès, possibilités, problèmes.* — **Coal Age,** 1968, juillet, n° spécial : « The Mining Guidebook », p. 168/175, 6 fig.

La première longue taille a été installée aux Etats-Unis en 1960. Il y en a 15 actuellement dans 10 charbonnages de 6 sociétés. L'article donne des renseignements statistiques sur ces exploitations. La longueur des tailles varie entre 90 et 190 m. Les panneaux ont de 450 à 2.500 m. Comme moyen d'abattage, les rabots ont été utilisés d'abord, mais les machines à tambour sont assez répandues. La méthode mixte avançante-rabattante est la plus courante. L'article expose quelques problèmes particuliers d'exploitation par longues tailles avec les solutions qui y ont été apportées. En général, les traçages sont à 3 entrées avec piliers carrés ou rectangulaires.

IND. **B 413** Fiche n° **51.509**

X. Conventional mining. *L'exploitation classique (par chambres et piliers).* — **Coal Age,** 1968, juillet, p. 183/187, 11 fig., n° spécial : « The Mining Guidebook ».

L'exploitation classique par la méthode des chambres et piliers suppose l'emploi de machines chargeuses, construites pour des ouvertures pouvant descendre jusqu'à 0,90 m, ou de convoyeurs de chargement dans les couches plus minces, jusqu'à 0,70 m. L'article étudie les deux méthodes, donnant les schémas de chargement, la disposition des piliers, des indications d'emploi des navettes et des tracteurs avec remorques. L'abattage se fait à l'explosif. Des indications sont fournies concernant les taillants de forage, le havage, le forage des trous de mines, le tir : disposition des trous, chargement, bourrage, etc.

IND. **B 4210** Fiche n° **51.474**

X. Empfehlungen für Betriebe mit überhängendem Versatz. *Recommandations pour tailles à remblai suspendu.* — **Glückauf,** 1969, 9 janvier, p. 25/30, 7 fig.

Dans les couches pentées et en semi-dressant, l'abattage totalement mécanisé exige, dans de nombreuses méthodes d'exploitation, de disposer le front de taille selon l'ennoyage et, en conséquence, les remblais de l'arrière-taille se trouvent en surplomb. C'est pourquoi à l'instigation du Comité « Gisement penté », près le StBV (Essen-Kray), le Cercle professionnel « Gisement penté-Est » de l'Association professionnelle « Gisement penté » a élaboré les présentes recommandations que le Comité « Gisement penté » a, de son côté, mises pratiquement à l'épreuve. Les expériences et informations récoltées à cette occasion confirment que ces recommandations devraient fournir des indications valables pour une exécution moins aléatoire, de plus grande sécurité et mieux adéquate de la pratique des remblais en surplomb. De tels avis devraient apporter une aide efficace aux exploitants désireux d'exercer un meilleur contrôle des tailles à remblais suspendus. Compte tenu des paramètres et grandeurs d'influence qui doivent entrer en ligne de compte, les recommandations ici énumérées contiennent des règles d'expérience concernant la planification, l'installation, l'équipement, la conduite et le contrôle de telles tailles en couches fortement pentées.

IND. **B 50** Fiche n° **51.459**

S.C. BREALEY et T. ATKINSON. Opencast mining. *Exploitation à ciel ouvert.* — **The Mining Engineer,** 1968, décembre, p. 147/163 (avec discussion), 14 fig.

Les auteurs tentent de couvrir l'ensemble du champ de l'exploitation à ciel ouvert sous toutes ses formes, excepté l'excavation par dragage, l'exploitation par voie hydraulique et l'exploitation en carrière. Ils proposent des classifications pour les types de mines et pour les systèmes mécaniques en usage et ils discutent les facteurs impliqués dans le choix de la méthode d'exploitation et des machines individuelles. Ils comparent l'exploitation à ciel ouvert à celle s'opérant au fond et ils discutent son applicabilité. Ils mettent en relief l'importance, d'une part, des angles de pente des fronts en gradins et des talus et, d'autre part, des rapports stériles de couverture/substance utile, en déterminant l'économie de l'opération; ils examinent l'intérêt d'un réseau de voies de transport économique. Ils décrivent les travaux d'établissement et d'ouverture de la mine, ainsi que les systèmes de transport et ils expliquent les principes de la planification. Ils passent en revue les méthodes modernes d'évaluation numérique et de contrôle. Pour terminer, ils décrivent, en termes généraux, les développements atteints dans le domaine des machines et des équipements.

IND. **B 512** Fiche n° **51.386**

H. THIELEN. Die Entwicklung der elektrischen Ausrüstung grosser Gurtförderer im Braunkohlentagebau. *Le développement de l'équipement électrique des grands transporteurs à bande dans l'exploitation du lignite, à ciel ouvert.* — **Braunkohle,** 1968, décembre, p. 413/419, 16 fig.

Dans ce bref exposé de synthèse, l'auteur se borne à traiter les facteurs déterminants qui ont conduit aux exécutions normalisées modernes des grands transporteurs à bande. Dans cette optique, il expose les éléments essentiels ci-après de l'équipement des mines à ciel ouvert de lignite : 1) Alimentation en courant électrique et installation de couplage et de mise en circuit. 2) Commande par moteurs électriques. 3) Dispositifs électriques de contrôle, d'asservissement, de surveillance et de sécurité. 4) Appareillages de mesure.

Biblio. : 19 références.

IND. **B 62** Fiche n° **51.477**

R.S. SCHOEMAKER et R.M. DARRAH. The economics of heap leaching. *L'aspect économique du lessivage des tas de stériles.* — **Mining Engineering,** 1968, décembre, p. 68/90, 3 fig.

Le traitement par lessivage des dépôts de stériles, parfois anciens, revêt un intérêt croissant. Il s'applique surtout aux minerais de cuivre. Certaines exploitations de minerais oxydés sont conduites en vue de l'application du procédé, qui ne demande que des investissements relativement réduits. L'étude préalable en vue de l'emploi du lessivage est assez complexe. L'article en fournit les éléments et donne notamment les coûts d'ex-

ploitation relatifs au poids de cuivre récupéré par tonne de minerai, de même que les coûts en acide par poids de cuivre produit. Des prix de revient sont aussi indiqués pour la récupération de l'acide et l'extraction du cuivre par électrolyse.

IND. **B 72** Fiche n° **51.460**

D.J. HODGES. Errors in Mod. 6 geodimeter measurements and a method for increased accuracy. *Erreurs qui entachent les mesures au géodimètre Mod. 6 et méthode pour en accroître la précision.* — **The Mining Engineer,** 1968, décembre, p. 164/170, 5 fig.

L'auteur analyse et procède à une estimation de l'amplitude des diverses sources d'erreur influençant les mesures au géodimètre Modèle 6. Il explique la technique de déplacement conçue pour éliminer les erreurs de calibration et pour accroître la précision du géodimètre; par ailleurs, il décrit un appareil pour faciliter les mesures sur le terrain lorsqu'on applique cette technique. Il donne les résultats, portant sur une période de trois années, de mesures directes et de déplacement, de précision connue, ainsi que les lignes de base de laboratoire. Il montre que la méthode de déplacement est particulièrement utile, d'une part, pour la mesure de petits déplacements s'effectuant au cours de longs intervalles de temps — par exemple pour les levés de déformation et d'affaissement des terrains — et, d'autre part, pour la mesure de courtes lignes de base (inférieures à 500 m).

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 223** Fiche n° **51.385**

G. SEMBRITSKI. Zum Spannungszustand in Bohrstangen beim schlagenden Bohren. *L'état de tension dans les fleurets de mine lors du forage percutant.* — **Bergbauwissenschaften,** 1968, décembre, p. 457/463, 17 fig.

L'auteur étudie les ondes de contrainte qui se propagent dans un fleuret de mine ou une tige au cours du forage percutant. Il attire spécialement l'attention sur l'action des changements de diamètre du fleuret conditionné par la construction, c'est-à-dire collerettes et outils de forage. Il consacre certaines observations fondamentales à la diffraction et à la formation de « nœuds » et de « ventres » qui, comme dans d'autres formes de transport ondulatoire d'énergie, doivent ici également entrer en ligne de compte.

Biblio. : 11 références.

IND. **C 240** Fiche n° **51.360**

W. SCHAUER. Die erweiterte Lares-Formel zum Berechnen von Sprengstoffklademengen. *La formule de Lares complétée, destinée à calculer les charges d'explosif.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1968, décembre, p. 315/322, 7 fig.

Dans sa forme initiale, la formule de Lares, qui permet de calculer la charge d'explosif d'un fourneau de mine (abattage de minerai métallique) L, s'exprime comme suit : $L = W^3 . f_n . f . s . v . l . d.$, où : W est la distance du fourneau de mine à la face dégagée du front; f_n est le facteur d'effet ou le coefficient d'utilisation (fonction de W); *f*, un facteur dépendant de la surface spécifique de la roche; *s*, un facteur qui caractérise la structure de la roche; *v*, un facteur qui caractérise le degré de cohésion et d'adhérence de la roche; *l*, un facteur qui caractérise la puissance ou la brisance de l'explosif (comparativement à la dynamite pure en gel); *d*, un facteur qui caractérise l'effet de barrage qu'exercent les produits abattus. L'auteur discute individuellement les termes de cette expression et analyse les conditions nécessaires à l'application valable de la formule. En vue d'une utilisation plus rationnelle de cette formule, il motive les termes complémentaires qu'on lui apporte en vue de l'obtention de résultats plus précis. Pour terminer, il illustre ces derniers au moyen d'exemples de la pratique judicieusement choisis.

Biblio. 4 références.

IND. **C 4231** Fiche n° **51.458**

W.H. TATTERSALL. Production techniques. *Techniques de production.* — **The Mining Engineer,** 1968, décembre, p. 131/146 (avec discussion), 5 fig.

L'auteur met l'accent sur certains perfectionnements actuellement disponibles, applicables aux convoyeurs blindés de tailles et aux abatteuses-chargeuses à tambour Anderton; il décrit certains récents développements et l'application de ceux-ci dans l'arrondissement minier du Nord-Ouest du N.C.B. Il expose les techniques appliquées pour l'élimination des niches de machine d'extrémité de taille en recourant à divers types d'abatteuses-chargeuses Anderton à tambour et décrit des schémas pour utiliser les abatteuses récentes Maximatic de la British Jeffrey-Diamond Ltd, à 2 tambours d'extrémité à niveau de coupe réglable en hauteur. En vue d'obtenir une plus grande souplesse du temps utile de coupe, disponible pour les abatteuses-chargeuses, il importe de réduire les retards causés par les autres opérations de la taille et par celles des voies d'exploitation; l'article attire aussi l'attention sur un équipement qui pourrait être utilement mis en service à cet effet.

IND. C 4231 Fiche n° **51.501**

H. KUNDEL. Einsatz von Walzenschrämmladern im westdeutschen Steinkohlenbergbau. *Mise en œuvre d'abatteuses-chargeuses à tambour dans les charbonnages de l'Allemagne Occidentale.* — **Bergakademie,** 1968, décembre, p. 732/739, 14 fig.

Après une vue panoramique de l'historique du développement des abatteuses-chargeuses à tambour et l'emploi de celles-ci dans les charbonnages de l'Allemagne Occidentale, l'auteur discute les raisons de remplacer les types conventionnels par des machines à deux tambours, à hauteur de coupe réglable et actives dans les deux sens de marche, par la combinaison de celles-ci avec des équipements de chargement et de nettoyage, associées à des soutènements mécanisés ainsi qu'à de nouvelles méthodes de préparation, sans niche, des nouveaux points de départ des abatteuses. Il décrit également les améliorations à apporter aux abatteuses-chargeuses, les conditions préalables pour leur utilisation optimale ainsi que les avantages présentés par celles-ci comparativement aux rabots, dans les couches puissantes. Pour terminer, il traite du champ d'application des abatteuses-chargeuses à tambour, des productions et rendements horaires dont elles sont capables, ainsi que des problèmes concernant une diminution subséquente des coûts.

IND. C 4231 Fiche n° **51.508**

X. Continuous mining. *L'exploitation par mineurs continus.* — **Coal Age,** numéro spécial « The Mining Guidebook », 1968, juillet, p. 176/182, 7 fig.

On emploie des mineurs continus à tête oscillante dans les exploitations américaines ou par chambres et piliers, la tête coupante étant portée à l'extrémité d'un bras articulé à l'autre extrémité. Ils peuvent s'accommoder d'ouvertures de 0,90 à 4,20 m, et atteignent des productions de 8 t/min. La disposition des chantiers, l'organisation du cycle de travail doivent être étudiées de manière à fournir à ces machines un taux d'utilisation maximum. Dans les opérations de dépilage, le mode d'attaque est, à cet égard, essentiel. L'article fournit les schémas explicatifs de différentes méthodes de dépilage adaptées à diverses formes de piliers, à divers modes de dégagement (navettes, convoyeurs) et employant d'autres types de mineurs continus. Dans des couches inclinées, jusqu'à 20°, la forme et la disposition des piliers sont modifiées de manière à atténuer les inconvénients de la pente.

IND. C 44 Fiche n° **51.396**

R. LANGE. Moderne Tunnelvortriebsmaschinen und ihre Schreidsysteme. *Les machines modernes à creuser les tunnels et leur système de coupe.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 38/69, 21 fig. (avec discussion).

Etude descriptive des principales machines modernes avec leurs caractéristiques techniques et leur champ d'application propre. O. Généralités - Historique du développement - 1. Conditions préalables à la mise en œuvre des machines de creusement - 2. Eléments fondamentaux de la construction des machines de creusement - 3. Champ d'application et système de coupe - 31. Outils de forage utilisés lors du creusement préalable d'un trou pilote, orienté dans la direction du creusement - 32. Outils de forage agissant transversalement à la direction du creusement - 33. Système de coupe travaillant par voie thermo-électromagnétique - 4. Constructeurs de machines de creusement - 41. En Allemagne : Bade modèles SVM 33 et 40; Demag TVM 20-23 H, 28-31 H et 59-64 H; Demag en collaboration avec GHH : machine à bouclier TSSM; Eickhoff EV.100; F. Krupp KTF 280 et 340 (perfectionnement de la Wohlmeyer); Westfalia-Greenside; A. Wirth TBI et TBII - 42. A l'étranger : En Suisse : Habegger A.G. Aux U.S.A. : la Calweld; de la firme Lawrence, l'Alkirk-Hard-Rock-Tunneler; de la firme Reed, la Jarva MK 11; de la firme Robbins, les modèles 190 et 910. En U.R.S.S. : les modèles PK 8, PK 10 et Karaganda 7/15, ainsi que les types PK 3 et PK 9. En Autriche, le modèle F 6a de la firme Alpine. En Tchécoslovaquie, la machine Bata. Au Royaume-Uni, la Greenside, les types à bras Bretby/Dosco et Mavor/Coulson - 5. Organisation du système de creusement - 6. Considérations finales.

Biblio. 19 références.

IND. C 44 Fiche n° **51.397**

A. EBER et S.W. MARKL. Einsatz einer Calweld-Vortriebsmaschine im Baulos 5 und 6 beim Bau der Münchner U.Bahn. *Mise en œuvre d'une machine Calweld à creuser les bouveaux, dans les tronçons 5 et 6 lors de la construction du métro de Munich.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 70/76, 3 fig.

Description et organisation du chantier à front, ainsi que des équipements mis en jeu pour la coupe des terrains, l'évacuation des déblais, la pose du soutènement et des revêtements immédiats et définitifs. La machine Calweld utilisée pour le creusement à front est une foreuse à bouclier; l'attaque de la roche — au diamètre extérieur de 6,75 m — s'opère par un disque frontal plan, muni d'outils de coupe, tournant normalement entre 5 et 7 tr/min. Poussée axiale sur le disque de coupe comprise entre 40 et 60 t. Dans les conditions présentes de creusement, c'est-à-dire

dans des calcaires gréseux de 600 kg/cm² de résistance à l'écrasement, et pour une vitesse de rotation du disque fraiseur comprise entre 5 et 7 tr/min, l'avancement est de 4 cm/min. La rotation de la tête foreuse est réalisée par 6 moteurs hydrauliques, caractérisés individuellement par un couple moteur de 1.100 kgm. Trois groupes motopompes de 125 cv de puissance nominale et commandés électriquement (220 V) produisent le fluide hydraulique sous pression. Le bouclier extérieur de la machine est calé au terrain par 16 vérins hydrauliques radiaux, régulièrement répartis à la périphérie ; chacun d'eux développe une poussée de 100 t.

IND. **C 44** Fiche n° **51.398**

H. GEISTBECK. Einsatz der Demag-Tunnelvortriebsmaschine im Hartgestein. *Mise en œuvre, en roche dure, de la machine Demag à creuser les tunnels.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 77/81, 4 fig.

La machine fut utilisée pour le creusement des tronçons, débouchant à la surface, au diamètre de 2 m, respectivement de Ghaiberg et de Kirschberg, tous deux étant des éléments de la galerie d'approvisionnement en eau potable de la ville de Stuttgart, à partir du lac Bodensee. Terrains traversés : les formations blanches du Jurassique δ et ε, constituées de roche calcaire compacte (résistance à l'écrasement pouvant atteindre 2.000 kg/cm²) ; la galerie se situe au-dessus du niveau hydrologique Karstique. L'auteur retrace l'historique et les incidents qui survinrent en cours de creusement, respectivement : 1) à Ghaiberg (tronçon de 580 m). Début du forage 16 février 1967, fin du forage 25 juillet 1967. Avancement moyen au forage : 9,6 m/jour, à raison d'une activité à 2 postes/jour. Avancement maximum atteint : 22,4 m/jour. Malgré une proportion de 10 % de mauvais terrains, on ne dut évacuer que 1,3 % de déblais complémentairement à ceux provenant de la section nette théorique ; 2) à Kirschberg (tronçon de 735 m). Début du forage 15 septembre 1967; fin du forage 22 mars 1968. Avancement moyen au forage : 9,4 m/jour, à raison d'une activité à 2 postes/jour. Proportion de mauvais terrains ébouleux : 18 %; terres excédentaires au volume théorique, qu'on dut évacuer (provenant d'éboulements locaux) : 5 %.

IND. **C 44** Fiche n° **51.399**

B. HORNEMANN. Einsatz des Krupp-Tunnelfräsers für den Stollenvortrieb durch die Schwäbische Alb. *Mise en œuvre de foreuse-fraiseuse de tunnel Krupp pour le creusement d'une galerie d'eau sous l'Alpe de Souabe.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 82/89, 9 fig.

Longueur totale de la galerie à creuser : 24,100 km; diamètre de la section terre nue : 2.250 mm. Nature des terrains à traverser : dans le Jurassique : formations blanches ν, υ de résistance R à la compression comprise entre 500 et 800 kg/cm²; formations blanches β avec R = 1.800 kg/cm²; formations brunes ζ et ε avec R compris entre 200 et 300 kg/cm². - Description de la foreuse à fraises Krupp KTF 280 sur chenilles. La tête de forage tourne autour d'un axe principal, horizontal; elle comporte au total 5 fraises (2 extérieures à 15 molettes chacune, 2 intérieures à 10 molettes chacune et une centrale à 8 molettes) qui tournent indépendamment de la tête coupante sur leur propre axe. La commande de la tête coupante ainsi que des fraises s'effectue par voie hydraulique. Les outils individuels de coupe sont des molettes à disques comportant chacun 12 dents garnies de métal dur. La poussée axiale exercée sur la tête coupante est fournie par les chenilles. Un système d'ancrage du châssis de la machine aux parois de la galerie, par vérins hydrauliques, permet l'orientation de la machine tant dans le plan horizontal que vertical. Comme moyens d'évacuation des débris de forage, en connexion avec le convoyeur à raclettes intégré à la machine, on trouve un convoyeur intermédiaire à chaîne centrale à raclettes (Halbach et Braun - Type EKFO) suivi d'un convoyeur à bande d'une capacité de 90 t/heure. Puissance totale installée : 325 kW. Contrôle de la direction du creusement au moyen du laser. L'auteur fournit l'historique du creusement depuis début mai 1967, avec les avancements hebdomadaires réalisés, en fonction de la nature des terrains traversés. De mai 1967 à mars 1968, c'est-à-dire en 291 jours de travail, 5.049 m de tunnel ont été creusés, correspondant à un avancement moyen de 17,4 m/jour. Le maximum réalisé en un jour fut de 64 m et en un mois de 752 m.

IND. **C 44** Fiche n° **51.400**

P. HAUSCH. Einsatz der Robbins-Tunnelvortriebsmaschine in Geislingen/Steige beim Rohrstollen für die Landeswasserversorgung Stuttgart. *Mise en œuvre de la machine Robbins à creuser les tunnels, à Geislingen/Steige, dans des galeries circulaires destinées à l'alimentation publique en eau de Stuttgart.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 90/100, 3 fig.

Description de l'ouvrage, organisation du chantier et compte rendu du creusement du tronçon souterrain de contour de la ville Geislingen/Steige, de la galerie construite pour l'approvisionnement en eau potable de Stuttgart, à partir du Bodensee,

au moyen de la machine Robbins (U.S.A.). Terrains traversés : formations blanches du Jurassique α, comportant 65 % de marne (résistance à la compression entre 280 et 330 kg/cm²) et 35 % de calcaire (résistance à la compression entre 1.930 et 3.310 kg/cm²). Données techniques relatives à la Robbins : diamètre de la tête foreuse : 3,50 m; longueur de l'ensemble de la machine : 11,70 m; poids en ordre de marche : 70 t; vitesse de rotation de la tête foreuse : 7 tr/min; couple moteur de la tête foreuse : 40.000 kgm; poussée axiale sur la tête foreuse : 220 t ; poussée latérale totale sur les parois : 270 t. Nombre d'outils à molettes équipant la tête foreuse : 28. Diamètre du tricône central 250 mm. Après avoir donné une description des principaux équipements mécanisés à front et des opérations individuelles d'achèvement de la galerie (revêtement, gunitage, etc.), l'auteur retrace l'historique du creusement et donne les rendements d'avancement enregistrés. En cas de marche normale, sans incidents majeurs, les avancements mensuels furent de 694 m pour juin 1967 et 740 m pour juillet 1967. L'avancement moyen de forage fut de 2,76 m/heure et de 34,3 m/jour (3 postes actifs, correspondant à un temps net moyen de forage de 12,4 heures/jour soit 54 % de taux d'utilisation de la machine). Avancement maximum atteint 46 m/jour. Attelée au chantier 16 hommes/poste. Pour terminer, l'article expose les avantages et inconvénients mis en lumière au cours de cet ouvrage.

IND. **C 44** Fiche n° **51.401**

H.J. MATERN. Einsatz der Bade-Holzmann-Schildvortriebsmaschine im Baulos « St. Georg » beim Hamburger U-Bahn-Bau. *Mise en œuvre de la machine de creusement à bouclier Bade-Holzmann, dans la section « St-Georges », lors de la construction du métro d'Hambourg.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 101/110, 9 fig.

Longueur du tronçon creusé : 1.230 m, sous le quartier St-Georges, à forte densité de construction (d'où il importait de limiter l'affaissement à la surface à moins de 10 mm). Section de creusement terre nue : 5,04 m. Les terrains à traverser comportaient en majeure partie des terrains meubles et un peu de marne compacte. Données techniques de la machine : tête foreuse constituée de 8 bras munis de couteaux coupants. Ceux-ci sont animés d'un mouvement rotatif lent, oscillant, d'amplitude un peu supérieure à l'angle fait par 2 bras successifs, sous la commande de 4 vérins hydrauliques tangentiels, capables ensemble de développer un couple moteur de 650.000 kgm à la tête coupante. La poussée axiale — pouvant atteindre 25 t par m² de section à front — est transmise à la tête coupante par l'intermédiaire de ressorts à lame. Par cycle d'oscillation (course aller et course retour) de la tête coupante, l'avancement axial varie de 1 à 3 cm. L'ancrage du bouclier au terrain de la galerie s'opère au moyen d'une paroi de pression du bouclier, sur laquelle les 25 vérins hydrauliques développent l'ancrage nécessaire correspondant à une poussée axiale d'avancement du bouclier de l'ordre de 4.000 t. Après une course de 75 cm de la tête foreuse, le bouclier est ravancé. L'article décrit en outre le mode et l'organisation du travail de la machine, le processus d'évacuation des déblais, le soutènement du front d'attaque, le contrôle de la progression du bouclier, le soutènement et le revêtement définitifs de la galerie ainsi que le travail au caisson d'air comprimé lorsque le niveau de la nappe aquifère l'exige. La vitesse moyenne d'avancement (toutes opérations d'achèvement de la galerie comprises) fut de 9 m de tunnel/jour (avec maximum de 16 m/jour).

IND. **C 44** Fiche n° **51.402**

L. FREYTAG. Ueber den Einsatz der Greenside-Maschinen und ihren Schneidvorgang. *A propos de la mise en œuvre des machines Greenside et de leur mode de coupe.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 114/115, 1 fig.

L'auteur après avoir relaté quelques développements et aménagements apportés à la machine, en particulier en ce qui concerne l'engin d'évacuation des débris de forage, mentionne les conditions de mise en œuvre expérimentale effectuée, respectivement : 1) Dans un charbonnage du continent, traçage — en 12 m² de section — d'une voie d'exploitation; ouverture de la couche de charbon 0,60 m; épontes constituées de schistes gréseux dont la teneur en quartz variait de 5 à 25 % et, en conséquence, la résistance R à la compression uniaxiale restait comprise entre 250 et 600 kg/cm². 2) Dans une carrière à Bulwell (Nottinghamshire) : section de 4 m de diamètre, dans un grès bigarré (R = 300 kg/cm²) contenant une intercalation de 0,30 m de puissance, beaucoup plus dure (R = 1.000 kg/cm²). Dans ces deux cas, la marche de la machine donna satisfaction. Quelques données sur la machine : poids total 27 t; puissance installée 90 kW; tête de coupe munie de 30 molettes dentées; vitesse de coupe réglable, d'une manière continue, entre 0 et 1,7 m/s.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAIN. SOUTENEMENT.

IND. **D 121** Fiche n° **51.497**

I. SCHRAGE et F. SCHUPPE. Die Beeinflussung der dynamischen Poissonkonstanten durch Porosität und

Eigenschaften der Porenfüllung. Ein Beitrag zum mechanischen Verhalten von Speichergesteinen. *Influence exercée par la porosité et les propriétés de remplissage des pores sur les constantes dynamiques de Poisson. Contribution au comportement mécanique des roches-magasins.* — **Bergakademie**, 1968, décembre, p. 708/713, 7 fig.

La constante dynamique de Poisson constitue, pour les roches, un indice mécanique important. Les auteurs illustrent, par un exemple théorique, sa dépendance vis-à-vis de la porosité et du remplissage des vides. Ils comparent les estimations théoriques aux valeurs expérimentales obtenues à partir d'échantillons de roches sédimentaires. Ils étudient sur ceux-ci l'influence des changements différentiels de porosité sur la valeur de la constante de Poisson. Pour terminer, ils donnent les raisons motivant la nécessité d'effectuer aux fins de la pratique, de vastes épreuves de laboratoire sur les différents matériaux de roches.

Biblio. : 8 références.

IND. **D 13** Fiche n° **51.358**

M. KLOECKNER. Der Zusatzdruck beim Unterbauen von Kohlenfesten und Abbaukanten in spannungsoptischen Modellversuchen. *La pression additionnelle intervenant lors du déhouillement sous-jacent aux stots de charbon et aux limites d'exploitation dans les essais photo-élastiques sur maquettes.* — **Glückauf-Forschungshefte**, 1968, décembre, p. 305/309, 10 fig.

Au moyen d'essais photo-élastiques sur maquettes, l'auteur a étudié l'influence de la pression additionnelle au front de taille en fonction : 1) de la distance (dans les sens perpendiculaire et parallèle) de celui-ci à un stot ou à une limite d'exploitation et 2) du sens de progression du front de taille. Les résultats observés devraient, d'une part, constituer un auxiliaire en vue de la reconnaissance précoce des manifestations défavorables consécutives aux hautes pressions additionnelles (par exemple risque accru des coups de toit et d'éboulements importants) et, d'autre part, déjà au stade de l'élaboration des projets, de rendre possible la définition des contre-mesures d'ordre minier à appliquer en temps opportun. Les résultats des essais sur maquettes confirment, dans le cas d'un risque de coup de toit, l'efficacité du déhouillement d'une couche protectrice dans le même sens que dans la couche observée; ils montrent également que l'efficacité d'une telle couche protectrice décroît à mesure que sa distance à la couche étudiée augmente. Les essais photo-élastiques sur maquettes ouvrent une voie : 1) pour déterminer la pression additionnelle aux différents points des ouvrages souterrains correspondant à des données bien déterminées d'exploitation minière (par exemple : bordures d'exploitation sus-jacentes aux stots, pour l'influence des exploitations sous-jacentes, pour diverses ouvertures de couches et pour diverses espèces de remblayage, etc.) ; 2) pour une meilleure planification de la gestion de l'exploitation et du soutènement des voies. Il paraît indiqué d'effectuer des essais sur modèles, non seulement sous forme pratiquement bidimensionnelle (tranches planes), mais également sous forme tridimensionnelle; on peut ainsi récolter des indications plus nombreuses et plus complètes sur la pression additionnelle des terrains. En outre, l'auteur propose l'introduction de facteurs de correction applicables aux propriétés des terrains dans le cas où ceux-ci ne se comportent pas élastiquement.

Biblio. : 4 références.

IND. **D 21** Fiche n° **51.493**

H. ROUTSCHEK. Einiges zur Bodensetzung infolge Grundwasserentzug. *Concernant les affaissements de sol dus au rabattement de la nappe aquifère.* — **Bergbautechnik**, 1968, décembre, p. 630/634, 9 fig.

A partir des expériences effectuées dans les régions de Halle/Leipzig et de Lausitz, l'auteur donne un compte rendu des méthodes universelles permettant de calculer a priori les affaissements de sol dus au pompage des eaux souterraines (rabattement de la nappe aquifère), en déterminant l'extension de l'entonnoir des terrains ainsi influencés. Des résultats d'application pratiques montrent que des effets considérables du pompage ou de drainage des eaux peuvent avoir lieu en de courts laps de temps, même dans les terrains de la région de Lausitz, caractérisés par un indice de résistance à la compression très élevé, comme l'illustre l'exemple de Nochten cité. C'est pourquoi l'auteur attire l'attention sur la nécessité d'une coopération entre géologues, hydrologues et géomètres de mines pour déterminer, autant que possible sans grandes dépenses et dans chaque bassin charbonnier, les valeurs de K et autres valeurs spécifiques applicables aux bassins individuels en question et pour lesquels il est possible de trouver les intervalles d'application correcte de celles-ci.

Biblio. : 11 références.

IND. **D 2221** Fiche n° **51.449**

R.N. GUPTA, B. SINGH et K.N. SINHA. A remote indicating hydraulic load cell for load measurements on packs and props. *Cellule hydraulique (capsule manométrique) à téléindication de la charge, utilisée pour les mesures de charge des épis de remblais et les étançons.* — **Central Mining Research Station**, Dhanbad, Research paper n° 36, Ref. CMRS-M17/36, 1967, juillet, 23 p., 8 fig.

Les auteurs traitent de la conception, de la réalisation et de la mise au point d'une cellule de

charge hydraulique à téléindication, qui fut développée à la Station Centrale de Recherche minière de Dhanbad (Inde). La cellule de charge ou capsule manométrique est destinée à mesurer des charges agissant sur des épis et des piles de remblais, des étançons, au fond de la mine. La charge s'exerçant sur la cellule est transmise à un fluide par l'intermédiaire d'un piston. Ce dernier provoque le déplacement d'un autre piston de diamètre plus petit auquel est attaché un index mobile glissant sur un potentiomètre. La variation de lecture au potentiomètre est calibrée en fonction de la charge.

IND. **D 2222** Fiche n° **51.362**

R. SHEPHERD et D.P. ASHWIN. Measurement and interpretation of strata behaviour on mechanized faces. *La mesure et l'interprétation du comportement des terrains dans les tailles mécanisées.* — **Colliery Guardian,** 1968, décembre, p. 795/804, 13 fig.

L'article mentionne les instruments de mesure des efforts et des déformations induites dans les tailles utilisant les moyens de soutènement à progression mécanique : cellules de charge, extensomètres, dynamomètres, clinomètres. Il décrit les méthodes de mesure de la charge subie par les étançons, de la convergence du toit et du mur, des mouvements latéraux des épontes, des efforts subis par le toit, de l'inclinaison et de la dureté du toit et du mur. L'analyse des résultats est ensuite exposée, montrant par des diagrammes les relations entre la convergence et l'avancement, ainsi que l'ouverture. On peut conclure généralement que le taux de convergence, qui est le même au front de taille et au front de remblai, est proportionnel à l'avancement et à l'ouverture de la veine : 38 mm/mètre d'avancement et 10 mm/m d'ouverture. La profondeur a peu d'influence. Les terrains se fracturent généralement en blocs séparés par des fractures de forte inclinaison par rapport à la stratification et parallèles au front de taille. Ces blocs tendent à virer vers la ligne de remblai d'environ 1° lorsqu'ils passent au-dessus du chantier de travail.

IND. **D 2225** Fiche n° **51.498**

E. RICHTER. Druckversuche in situ zur Bestimmung von Verformungs- und Festigkeitsparametern des klüftigen Gebirges. *Essais de compression in situ, en vue de déterminer les paramètres de déformation et de résistance des terrains à joints.* — **Bergakademie,** 1968, décembre, p. 721/724, 8 fig.

Le comportement à la déformation et à la résistance des terrains est fortement influencé par la non-homogénéité et l'anisotropie de ceux-ci. Par ailleurs, les nombreux joints de séparation qu'ils comportent revêtent une importance décisive qui est mise en lumière par des épreuves de compression effectuées, in situ, sur les diverses roches. C'est en vue de formuler un jugement sur les propriétés de déformation et de résistance des massifs rocheux à joints que l'auteur compare les résistances spécifiques à la compression uniaxiale, les modules d'élasticité et de déformation, d'une part, de la roche homogène saine et de tels terrains fissurés, d'autre part.

IND. **D 31** Fiche n° **51.457**

D.G. WILDE et A.F. ROBERTS. Fire-retardant coatings for mine timbers : the effect of coating thickness. *Enduits de revêtement pour bois de mine, utilisés en vue de retarder le feu : influence de l'épaisseur du revêtement.* — **The Mining Engineer,** 1968, décembre, p. 123/130 (avec discussion), 4 fig.

Il est possible de réduire le danger d'incendie des voies cadrées à bois en leur faisant subir un traitement adéquat retardant l'inflammation de ces bois. L'imprégnation du bois de mine par des sels appropriés constitue le meilleur moyen de traitement, mais l'apposition de peintures de revêtement de surface sont les seules formes de traitement qui peuvent être appliquées à des bois en place. Le principal paramètre affectant les performances d'une peinture de revêtement que l'exploitant peut contrôler est l'épaisseur de ce film de peinture. Les auteurs suggèrent une épaisseur minimale de la couche : 1) d'une peinture à base de silicate de sodium/composé calcaire; 2) d'une peinture « Hardstop » nécessaire pour réaliser pratiquement un degré acceptable de protection. On établit les performances des peintures en recourant à l'étendage préliminaire de surface de l'épreuve à la flamme (norme BS 476 - 1re partie) ; on admet que les revêtements donnaient satisfaction s'ils élevaient le bois de mine soumis, au niveau de la classe 1 dans l'épreuve. On recommande aux mines que l'épaisseur de la couche de peinture de revêtement au silicate de sodium/composé de calcaire devrait avoir 1,02 mm, lorsqu'il s'agit d'un bois dur et 3,2 mm lorsqu'il s'agit d'un bois tendre. Il est très important que les peintures recouvrent, d'une manière continue, toutes les surfaces disponibles au traitement et qu'elles adhèrent bien au bois à traiter. Les peintures Hardstop n'adhèrent pas bien au bois sec. Les peintures au silicate de sodium/composé calcaire sont plus efficaces, sous une épaisseur de couche donnée, que les peintures Hardstop; l'étude des porosités des matériaux suggère que ceci peut être dû partiellement à ce que le composé au silicate présente une meilleure étanchéité que le Hardstop, en particulier à chaud. Il est recommandé de n'employer, dans les mines, que le composé au silicate.

IND. **D 34** Fiche n° **51.412**

J. DAHMS. Betonförderung im Bergbau. *Le transport du béton dans les mines.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 195/203, 9 fig.

Au fond, le béton est préparé par une installation de mélange qui peut être mobile ou établie à poste fixe. On peut également le préparer à la surface et le livrer sous cette forme au fond. Les mélangeurs mobiles sont la plupart du temps munis de roues et déplaçables sur rails. Ils comportent essentiellement un rotor, un dispositif de criblage et d'alimentation et un convoyeur de béton. A partir d'une installation établie à poste fixe, le béton préparé est transporté vers son lieu d'utilisation, soit sur bande de transport, en wagonnets de mine ou en tuyauterie. Lorsqu'on le prépare à la surface, il parvient au fond, soit dans des réservoirs spécialement conçus à cette fin, soit en wagonnets de mine, soit via une colonne verticale à chute libre installée dans le puits. Dans les wagonnets de mines ou dans les containers spéciaux, le béton préparé ne peut séjourner au maximum que 2 heures. Lorsqu'un temps de séjour plus long est exigé — par exemple en raison de la longueur du trajet — on doit ajouter au mélange des produits retardant la prise. Le béton préparé doit être plastique, homogène et bien lié; il ne doit pas donner lieu à une ségrégation de ses éléments constitutifs, en cours de transport. S'il s'agit d'un lait de béton destiné à être pompé, il doit manifester un certain pouvoir autolubrifiant (quantité de particules en suspension dans le lait, au moins 350 kg/m³).

Biblio. : 3 références.

IND. **D 47** Fiche n° **51.442**

A. MEYER-FREDRICH. Schreitender Ausbau mit Blasversatz auf der Zeche Nordstern. *Soutènement mécanisé avec remblayage pneumatique au puits Nordstern.* — **Steinkohlenbergbauverein Kurznachrichten aus Bergtechnik und Kohlenveredlung,** n° 69, 1968, décembre, p. 2, 1 fig.

Données et résultats techniques relatifs à une longue taille rabotée, en plateure, en service depuis fin septembre 1968, en couche Zollverein 2/3, au siège Nordstern. Ouverture de la couche: 2,80 m; puissance: 2,55 m. Pente: 5,4°; longueur du front: 216 m; profondeur: 920 m. Rabot à pupitre P.68 de la firme Westfalia : vitesse de rabot : 0,65 m/s. Convoyeur blindé de taille PF1 Westfalia : vitesse 0,92 m/s. Soutènement mécanisé : châssis à 2 cadres jumelés de la firme Hemscheidt à vérins de progression inférieur et supérieur; charge portante nominale de l'étançon 60 t; bêles de 500 mm; porte-à-faux : côté front 1,80 m, côté arrière-taille 2,25 m. Protection au mur contre l'étalement du remblai pneumatique assurée par un bouclier de 1 m de hauteur, ravançable avec le soutènement. Remblayeuse pneumatique Modèle KZS 150 de la firme Brieden. Tuyauterie de remblayage de 175 mm comportant des bouches de protection tous les 4,8 m. Production nette : 2.018 t/jour. Rendement taille : 25 t/Hp. Rendement quartier : 15 t/Hp. Journées prestées en taille pour le remblayage : 0,7 poste/100 t. Rendement du remblayage : 100 m²/Hp.

IND. **D 55** Fiche n° **51.471**

O. JACOBI. Hohlräume hinter Bruchbaustreben und ihre Bedeutung für die Hangendbeherrschung. *Cavités situées derrière les tailles foudroyées et leur intérêt pour le contrôle du toit.* — **Glückauf,** 1969, 9 janvier, p. 7/16, 18 fig.

Les observations directes au fond sur 57 tailles foudroyées en activité en Allemagne Occidentale, ainsi que les épreuves sur modèles à la « Station de recherche pour le soutènement minier et la mécanique des roches » auxquelles il procéda, conduisirent l'auteur à élargir l'éventail des propositions qu'il formule sur les possibilités d'influencer favorablement le comportement du toit dans les tailles foudroyées. Ses investigations portèrent essentiellement sur les aspects suivants de la question : 1) Cavités de l'arrière-taille qui présentent du danger, lorsqu'il existe des plans facilitant le glissement - 2) Cavités de l'arrière-taille qui ne présentent aucun danger en raison de joints de glissement, du type « denté » - 3) Mécanisme de l'apparition de cavités dans l'arrière-taille foudroyée - 4) Porte-à-faux à l'arrière-taille, favorable ou défavorable - 5) Relations existant entre le porte-à-faux à l'arrière-taille et la surface éboulée - 6) Influence — étudiée sur maquette — sur le comportement du toit respectivement du mode de soutènement, de la structure des bancs du toit, de la portance du soutènement utilisé - 7) Effet favorable du bouclier de voûte.

Biblio. 11 références.

IND. **D 63** Fiche n° **51.407**

V. GIRTANNER. Neue Verfahren und Materialen zur Abdichtung von Tunnels und Stollen. *Nouvelles méthodes et nouveaux matériels en vue de l'étanchéisation des tunnels et des galeries.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleuten,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 138/141, 6 fig.

L'auteur expose une récente technique appliquée en Suisse pour l'isolation et l'étanchéisation à l'eau des tunnels. Il s'agit du matériau Sarnafil G.T 21416/9809; il se présente sous la forme d'une bande souple, de 3 mm d'épaisseur et de 1 m de largeur, livrable en rouleaux aux longueurs désirées. La bande est constituée de deux couches à base de PVC : la première, apposée contre la

paroi des cintres en béton de la galerie, est appelée couche d'étanchéité à l'eau; elle est constituée de PVC tendre comportant des fibres de verres incorporées et a 1,8 mm d'épaisseur; la seconde, appelée couche de protection, se présente côté intérieur de la galerie, elle a 1,2 mm d'épaisseur. La bande s'applique par adhésivité à la paroi de la galerie par auto-collage à chaud, après légère fusion superficielle à l'aide d'un chalumeau au propane. Prix du m² de bande : 14 DM; coût de l'opération de mise en place, 25 à 27 DM/m². Rendement d'une équipe de 5 hommes : 16 m/poste de tunnel normal.

IND. **D 63** Fiche nº **51.408**

G. SCHILLINGER. Abdichtung von Tunnelgewölben mit PVC-Folien auf unregelmässigem Spritzbetonausbau. *Etanchement de voûtes de tunnel à l'aide de feuilles de PVC appliquées sur le revêtement irrégulier en béton projeté.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 142/149, 7 fig.

Depuis quelque temps, on utilise en Suisse, pour rendre étanches à l'eau les parois intérieures des tunnels ferroviaires, des feuilles de PVC qu'on intercale par enrobage entre la mince couche de béton projeté au creusement et le cintre porteur en béton qui constitue le revêtement principal et définitif du tunnel. Ces feuilles fabriquées par la firme Schildkröt A.G. sous la dénomination Rhenofol Type B, se présentent en bande (1 mm d'épaisseur) de 1,25 m de largeur, en tronçons enroulés de 21 m de longueur. Cette longueur correspond au périmètre intérieur après gunitage au creusement, d'une section normale de tunnel. Les caractéristiques mécaniques de la matière sont : résistance à la déchirure: 170 kg/cm²; coefficient d'allongement élastique: 400 %; bonne résistance à l'altération par les agents atmosphériques et par l'eau. Les bandes assemblées en panneaux par soudage autogène à l'air chaud sont étalées sur la surface cintrée de béton projeté et y sont fixées au moyen d'attaches spéciales (40 x 15 mm) clouées. Ce n'est qu'après avoir réalisé ainsi une gaine continue et étanche que l'on procède sur celle-ci à la mise en place du béton continu constituant le revêtement fondamental et définitif de la galerie. Le prix de l'isolation ainsi réalisée varie entre 21 et 25 F suisses/m².

IND. **D 63** Fiche nº **51.411**

H. HERBECK. Spritzbetonbauweise im Stollen- und Tunnelbau. *Types de construction au béton projeté, utilisés dans les tunnels et les galeries.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 173/189, 14 fig. et p. 190/194 (avec discussion).

L'auteur expose l'importance du béton projeté (gunitage) utilisé pour assurer la sécurité des grandes salles et cavités souterraines (au voisinage de la surface) et souligne les difficultés que présente l'opération de gunitage dans des tunnels et galeries à grande section. Une de ces difficultés réside dans le fait que le retrait, c'est-à-dire la contraction de volume, qui doit être minimale, doit s'achever dans le délai de temps le plus court possible. Pour satisfaire à cette exigence, tout en l'adaptant aux conditions des terrains, le constructeur ne peut agir que sur la composition variable du béton à projeter. L'article traite en particulier du béton projeté utilisé en terrains défectueux, fracturés et faiblement cohérents. En tant que soutènement de sécurité, il est possible de le renforcer soit par des armatures en profilés, par des panneaux préfabriqués avec du fer rond, par des treillis métalliques, par des boulons d'ancrage aux terrains ou également par des cintres de soutènement classiques de voies. On expose en détail la façon de préparer et de mettre en place le béton projeté en vue d'assurer la sécurité du massif rocheux et de réaliser le soutènement définitif du tunnel routier et du parking souterrain d'autos, de la ville de Hallstatt.

Biblio. : 19 références.

IND. **D 63** Fiche nº **51.413**

J. KRAUSE. Spritzbeton : Rückprall und beeinflussende Faktoren. *Le béton projeté : le rebondissement et les facteurs qui l'influencent.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 204/207, 2 fig.

L'auteur expose et analyse les effets économiques du rebondissement (ricochets) et de la compression du béton projeté. Une certaine partie du rebondissement est conditionnée par la technique de la méthode appliquée. Une autre partie peut toutefois être évitée en agissant sur la composition du béton projeté. En effet, le rebondissement est une fonction de la composition et peut varier de 10 à 45 %. Par là, se manifeste l'influence du rebondissement sur l'économie du gunitage. A l'occasion du choix et de la composition des éléments constitutifs du mélange de béton, il importe de prendre en considération certaines mesures que l'article décrit.

Biblio. : 4 références.

IND. **D 63** Fiche nº **51.414**

G. SCHILLINGER. Anker und Spritzbeton als erste Gewölbesicherung beim Bau von Autobahntunnels in der Schweiz. *Ancrages et béton projeté utilisés comme premiers éléments assurant la sécurité de la voûte, lors*

de la construction de tunnels routiers en Suisse. — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 208/213, 5 fig.

Au sud de Bâle, on construisit récemment 35 km de tunnels autoroutiers dont la sécurité devait être assurée par un revêtement-soutènement, placé en contact immédiat et direct avec la roche nue. Ce revêtement devait : 1) garantir la protection contre les altérations dues aux eaux agressives et aux agents atmosphériques; 2) ne permettre aucun tassement ni affaissement des terrains; 3) ne laisser pénétrer aucune eau de suintement dans la galerie. On a satisfait à ces exigences en appliquant sur le soutènement-revêtement primaire ou de première phase (béton projeté et treillis métallique ancré dans les terrains par de longs boulons) des feuilles jointives de matière plastique en PVC, destinées à assurer l'étanchéité à l'eau, et qu'on recouvrit par après d'une couche de finition de 35 à 45 mm en béton projeté par gunitage. Pour terminer, en plus des rendements obtenus pour les opérations individuelles du soutènement et du revêtement ainsi que les coûts de revient de celles-ci, l'article relate les expériences acquises à ce jour dans cette technique et donne les limites de son applicabilité.

IND. **D 710** Fiche n° **51.447**

N.M. RAJU et B. SINGH. Roof bolting - Instrumentation. *Le boulonnage du toit - Instrumentation.* — **Central Mining Research Station,** Dhanbad. Research paper n° 33, Ref. CMRS-M14/33, 1967, avril, 20 p., 12 fig.

Les auteurs décrivent divers types d'instruments de boulonnage de terrains, ainsi que l'équipement importé nécessaire pour les études de boulonnage de toit. Avant d'appliquer le boulonnage du toit sur une large échelle, il importe d'établir la résistance propre d'ancrage des bancs du toit en vue de déterminer l'aptitude de ce dernier au boulonnage. A cet effet, on utilise un équipement d'épreuve comportant un vérin hydraulique et un extensomètre. Lorsqu'on a reconnu que les bancs du toit conviennent à l'ancrage, les boulons devraient être installés systématiquement à la tension initiale appropriée. Le boulonnage ne serait pas efficace s'il accusait une importante perte de tension après sa mise en place. Aussi a-t-on développé des instruments pour indiquer la variation de la charge des boulons en fonction du temps. Pour une installation correcte des boulons, il est requis d'utiliser des appareils à mesurer le couple en vue de réaliser la tension initiale appropriée du boulon. On recourt également à des rondelles compressibles ou d'écrasement, importées des U.S.A., pour mesurer la charge des boulons jusqu'à 500 kg. Au C.M.R.S., on a développé des extensomètres capables de mesurer la charge des boulons, à ± 17 kg près, depuis 0 jusqu'à 7 t. L'usage de cet appareil est malheureusement proscrit dans les mines grisouteuses car son dispositif électrique n'est pas de sécurité intrinsèque. Aussi pour de telles mines, on a mis au point une cellule photo-électrique et une capsule manométrique, caractérisées par une précision de mesure de 250 kg. Le but du boulonnage est de stabiliser le toit. La stabilité du toit boulonné peut être mesurée, soit par la flèche du banc du toit et le décollement de bancs adjacents, soit par la détection sismique (au séismitron), dans le toit, des sons de rang subaudible. On a développé, à la station de recherche, un indicateur de convergence et des boulons spéciaux pour mesurer l'inflexion du toit. On y a également mis au point un extensomètre à loger dans un trou de sonde pour localiser et mesurer l'amplitude du décollement entre bancs. On recourt au stratascope pour déceler toute fracture du toit dans les strates du toit immédiat. On a aussi développé des instruments pour mesurer les déplacements au sein des piliers et des toits. Par ailleurs, on applique la méthode de la relaxation des déplacements pour calculer les efforts agissant au sein du pilier.

IND. **D 712** Fiche n° **51.416**

F. SCHUERMANN. Die Weiterentwicklung des Klebankers. *Le développement ultérieur des boulons d'ancrage scellés à la résine.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 219/227, 5 fig. (avec discussion).

L'auteur retrace l'historique du développement (dans les charbonnages allemands) des boulons d'ancrage scellés à la résine. C'est en 1959 que les premiers boulons d'ancrage à cartouche de matière adhésive, à deux ampoules, furent introduits au puits Sälzer-Amélie des « F. Krupp Bergwerke A.G. ». Ces ancrages comportent, outre les boulons à tige filetée avec écrou et la plaque d'ancrage, les ampoules contenant les deux composants de résines synthétiques dont le mélange constitue le mortier adhésif de scellement. L'introduction à fond de trou du boulon brise les ampoules, mélange leur contenu; ce dernier se gélifie rapidement pour durcir ensuite. La vitesse de durcissement dépend de la température de la roche; à 20 °C, on estime que le boulon peut être mis sous tension après 15 min. Ce temps croît à mesure que la température diminue. La force d'adhérence du boulon varie de 1,5 à 2,6 t/cm de tige de boulon enrobée dans la colle. Le temps d'attente peut être écourté en recourant à des résines synthétiques activées et à des agents durcisseurs additifs. Depuis 1967, le boulon d'ancrage scellé à la roche n'a cessé de trouver des applications croissantes dans d'autres secteurs des mines, tant en Allemagne qu'à l'étranger. Par l'introduction de ce type

de boulons dans les charbonnages de France débute le développement de boulons d'ancrage scellés sur toute leur longueur à la paroi de leur logement foré. De tels boulons présentent de grands avantages surtout en roches tendres. En Suède, en vue de pouvoir utiliser les boulons dans les trous de forage fournissant de l'eau ou dans des conditions de température très basses, des essais sont en cours dans les mines de fer de Laisvall de la Sté Boliden. Ici les fissures du trou de forage livrant l'eau sont obturées par la résine synthétique injectée; les boulons scellés à la résine adhésive sont mis sous tension après 1 heure. En automne 1967, au puits Zollverein, on a essayé d'ancrer au toit les cadres trapézoïdaux de soutènement de voies d'exploitation à l'aide de boulons scellés sur toute leur longueur. Comme plaques d'ancrage, on utilise deux fers laminés profil U disposés en files parallèles à l'axe de la voie.

IND. **D 73** Fiche n° **51.404**

W. KNICKMEYER. Injektionsverfahren zur Gesteinsverfestigung und Wasserabdichtung. *Méthode d'injection en vue de la consolidation de la roche et de son étanchement à l'eau.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 119/126.

L'auteur formule un jugement sur les principaux procédés d'injection, en se référant à leur champ d'application technique et économique. Les domaines essentiels d'emploi dans les mines sont l'étanchement des venues d'eau et la consolidation des voies creusées en terrains fracturés et ébouleux. L'éventail d'agents d'injection disponibles sur le marché est très étalé et le choix judicieux de l'agent qui convient le mieux n'est pas aisé. Parmi les divers procédés utilisant des suspensions aqueuses comme moyens d'injection, on nomme, en premier lieu, la cimentation puis l'injection d'argile et ensuite le procédé Injektol. Comme méthodes recourant à des solutions chimiques, on mentionne les suivantes : Monodur, Monosol (pour sable fin), Polyfixon, AM9. Cette dernière, de fabrication américaine, donne satisfaction pour rendre étanches les roches à pores très fins. On emploie également d'une manière efficace des résines synthétiques durcissables, telles que epoxydes, polyesters, polyuréthane, tous produits également utilisés pour consolider le charbon. Vu le prix élevé de ces résines, on n'y recourt que sur une échelle limitée et dans des cas tout à fait spéciaux. L'article se termine par un tableau qui donne, outre le coût, le champ d'application des divers agents d'injection, ceux-ci étant classés selon leurs caractéristiques propres et selon le taux de perméabilité (Darcy) des terrains auxquels on les destine.

IND. **D 73** Fiche n° **51.405**

M. DONEL. Injektionsmassnahmen beim U-Bahn-Bau in rolligen Böden. *Mesures d'injection prises lors de la construction de métro en sols ébouleux.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 126/130, 3 fig.

L'auteur illustre l'application adéquate et réussie de l'injection des terrains à la construction d'ouvrages de métro, en terrains meubles et mouvants, par les trois exemples ci-après réalisés en Allemagne et dont il fournit les caractéristiques essentielles. 1) Métro de Hambourg, quartier St-Georges, construction de deux tunnels jumelés (diamètre 5 m) ; injection des terrains selon le procédé Monodur. 2) Métro de Cologne. Accès souterrain à la salle d'attente des voyageurs de la gare. Application des procédés d'injection Joosten et Monodur. 3) Métro de Cologne. Fondations d'assise des culées d'un pont du chemin de fer. Consolidation des terrains selon les mêmes procédés d'injection.

IND. **D 73** Fiche n° **51.410**

E. ROTTER. Der Verbundausbau. *Le soutènement ancré au terrain.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 164/172, 2 fig.

Si les cavités et salles souterraines doivent être complémentairement garanties contre la pression des terrains, il importe, pour le constructeur de l'ouvrage de génie civil, de tâcher de faire participer les terrains au soutènement de l'ensemble de la construction. Les aspects multiples et combien diversifiés des conditions tant des ouvrages que des terrains exigent parallèlement une multiplicité et une diversité des types d'ancrage et des éléments du revêtement, ainsi que des modes d'exécution de ceux-ci. L'article expose les méthodes spécifiques actuellement appliquées à cette fin, à savoir : l'ancrage aux terrains par boulons, le gunitage (béton projeté) et les injections dans les terrains. Pour terminer, on donne les conditions préalables requises pour employer un tel soutènement par boulons d'ancrage, ainsi que les coûts de revient de celui-ci et de l'injection rapportés au m³ de terrains et ce, en fonction de la section de la galerie et du type de terrains.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 122** Fiche n° **51.371**

H. GUDER et G. HESSE. Füllquerschnittsmessungen an Strebförderern. *Mesures effectuées pour déterminer la section de remplissage des convoyeurs de taille.* — **Fördern und Heben,** 1968, décembre, p. 1070/1075, 19 fig.

En vue d'une conception et d'une réalisation judicieuses des convoyeurs à chaînes à raclettes,

il importait de déterminer leur débit (horaire ou instantané) dans diverses conditions d'emploi. A cet effet, on a mesuré le volume de chargement (et conséquemment le débit connaissant la vitesse) des convoyeurs blindés dans neuf tailles différentes, à abattage mécanisé, soit par abatteuses-chargeuses à tambour et par rabot. Il s'est avéré que la capacité de charge de ces convoyeurs blindés de taille augmente avec la granulométrie maximale du matériau abattu, avec la hauteur de matériau accumulé sur le mur, entre le front de taille et le convoyeur et, jusqu'à une certaine limite, à mesure que s'accroît l'inclinaison transversale du convoyeur en direction de l'arrière-taille.

IND. E 1310 Fiche n° **46.567II**

P. DUMONTEIL. Ebauche d'une théorie du démarrage des transporteurs à courroie. II. Méthode de solution graphique. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1969, janvier, p. 71/78, 8 fig.

L'auteur expose un procédé de résolution des équations générales permettant de trouver les tensions dans les deux brins de transporteur en considérant les cas des transporteurs avec tension en pied ou en tête. Il suppose d'abord qu'un effort accélérateur constant est appliqué. Dans les deux cas, il faut distinguer une première phase (dans laquelle l'onde de tension dans le brin inférieur, à propagation plus rapide et réfléchie sur le tambour opposé, n'a pas encore eu le temps d'atteindre le tambour de tête et de perturber son mouvement) et une deuxième phase qui se produit après l'arrivée de cette onde réfléchie. L'auteur indique brièvement l'extension de la méthode au cas des efforts accélérateurs variables. Il montre enfin comment l'étude du freinage peut se ramener à celle d'un démarrage fictif.

IND. E 416 Fiche n° **51.470**

K. BRANDI. Der zentrale Förderschacht 8 im Grubenfeld Prosper. *Le puits d'extraction central 8 dans la concession de la mine Prosper.* — **Glückauf,** 1969, 9 janvier, p. 2/6, 12 fig.

Le puits central n° 8 — puits de retour d'air au diamètre de 6,25 m — fut conçu pour une capacité maximale d'extraction journalière de 15.000 t brutes ou 10.000 t nettes, à réaliser en 15 h d'activité/jour. Il fut équipé d'une machine d'extraction à 2 tambours Koepe (installée au sommet de la tour), à 4 câbles d'extraction attelés à des skips (30 t de contenu), circulant en vitesse de régime à 20 m/s. La machine d'extraction, entièrement automatique, dispose d'une puissance installée de 8.000 kW. Les moises en bois de l'ancien puits furent remplacées par des poutrelles en acier à profil aérodynamique spécialement étudié. La poche de vidange des skips à la surface fut aménagée en sas, avec chambre de dépôt des poussières. En raison des 2 espèces de charbon y produites, on établit, à l'étage 1.000 m, 2 systèmes séparés de transport; tous deux amènent le tout-venant à un poste central de culbutage où il subit un traitement préalable (criblage et épierrage); après quoi, les 2 espèces de charbon sont stockées dans des trémies d'homogénéisation, situées au voisinage du puits, avant d'être chargées dans les skips. Les travaux de modernisation du puits 8 — qu'initialement on avait prévu pour une durée de 18 mois — furent en fait exécutés en 15 mois et furent dès lors mis en service le 1er juillet 1968. La centralisation et la concentration ainsi réalisées eurent comme conséquence d'effectuer une réduction de 255 unités du nombre de journées prestées; celle-ci correspond à une économie annuelle de 4,7 M DM, ainsi qu'à une augmentation de 230 kg/Hp du rendement total (fond + surface), soit 7 %. Par les mesures complémentaires de mécanisation et de rationalisation prévues, on présume porter le rendement actuel (fond + surface) de 3.072 kg/Hp à 3.595 kg/Hp.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 123 Fiche n° **51.473**

J. OLAF. Eine elektronische Ueberwachungseinrichtung für Wettergeschwindigkeit in Lutten. *Installation de surveillance électronique de la vitesse du courant d'air dans les canars.* — **Glückauf,** 1969, 9 janvier, p. 23/25, 4 fig. - **Steinkohlenbergbauverein Kurznachrichten aus Bergtechnik und Kohlenveredlung,** n° 69, 1968, décembre, p. 3.

Dans les ouvrages miniers en cul-de-sac, c'est-à-dire à ventilation forcée par canars, conformément aux prescriptions de la Direction Générale des Mines de Dortmund, les installations électriques des ventilateurs secondaires doivent être verrouillées par des « vigiles » de courant d'air, de telle sorte que, lors d'une interruption de la ventilation secondaire, ces installations électriques soient automatiquement mises hors circuit, après une temporisation ne pouvant excéder 10 s. Depuis des années déjà, il existe à cet effet des dispositifs mécaniques qui comportent généralement un rideau obturateur ou un clapet en métal ou en plastique. Ces obturateurs — montés dans l'âme du canar — basculent lors d'une interruption du courant d'air et agissent sur un interrupteur électrique approprié. Toutefois, de tels dispositifs sont sujets à de fréquents dérangements et ne sont pas d'un fonctionnement sûr. Le département « Physique » de la Bergbau-Forschung vient de mettre au point un « vigile » d'aérage qui travaille sans mettre en mouvement des pièces mécaniques. La

tête sensible de l'appareil consiste en un tronçon chauffé de conducteur, inséré dans un tube métallique d'environ 15 cm de longueur, installé à l'intérieur du canar. Ce tube est relié à un boîtier cylindrique de connexion, d'environ 8 cm de diamètre et 5 cm de hauteur, qui contient toute la partie électronique. L'ordre de mise hors circuit est transmis via un double conducteur de sécurité intrinsèque à un organe spécial de contrôle (ou maillon de couplage) adapté à la sécurité, assurant la mise hors circuit électrique. La longueur du câble de liaison peut avoir jusqu'à 3 km. Sur la même paire de fils, s'opère également l'alimentation (de sécurité intrinsèque) de l'électronique, à partir de l'organe spécial de contrôle sus-mentionné. La ligne de transmission est garantie contre les court-circuits et contre la rupture de ligne. Cet appareil est fabriqué par la firme Montan Forschung de Düsseldorf.

IND. **F 21** Fiche n° **49.043**

B. BRUYET. Accumulation de grisou dans les traçages et élimination de cette accumulation. — **12e Conf. Int. des Stations d'Essais pour la Sécurité Minière,** Dortmund, septembre 1967, Communication n° 46, 27 p., 10 fig. - **Revue de l'Industrie Minérale,** 1968, janvier, p. 55/65, 10 fig.

Pendant un arrêt de la ventilation secondaire, entre deux instants θ_1 et θ_2, la quantité de grisou accumulée dans un traçage est :

$$V_{\theta_1}^{\theta_2} = Q(\theta_R)[\varphi(\theta_2) - \varphi(\theta_1)] \, . \, Q(\theta_R)$$

est le débit de grisou du traçage à l'instant θ_R, que nous avons pris égal à 24 h. $\varphi(\theta)$ est une fonction, indépendante du traçage considéré dont la valeur ne dépend que du temps θ écoulé depuis le dernier tir. Ce résultat a été établi à partir de l'observation du débit de grisou de 6 traçages du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. On peut en déduire des indications intéressantes sur l'évolution du dégagement du grisou en fonction de l'allongement d'un traçage. Pour éliminer ce volume de grisou accumulé, on a mis au point un dispositif permettant d'évacuer le grisou sans dépasser la limite réglementaire des teneurs dans l'aérage primaire. Il s'agit d'un canar métallique de section carrée dont la face supérieure forme déflecteur. On l'intercale sur la ligne des ventubes, à quelques mètres de l'entrée du traçage. On a également mis au point une technique nouvelle de la mesure des débits d'air dans l'aérage secondaire.

Résumé de la revue.

G. EPUISEMENT.

IND. **G 11** Fiche n° **51.409**

H. BRUECKNER. Dämme in der Tiefe. *Barrages-serrements au fond.* — **Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute,** Clausthal-Zellerfeld, 1968, octobre, p. 150/157, 5 fig. et p. 161/163 (avec discussion).

L'auteur traite des travaux projetés et en cours d'exécution à la « Essener Steinkohlenbergwerke A.G. », en l'occurrence des barrages-serrements construits au fond, au puits Vereinigter Dahlhauser, en vue de se préserver contre les venues d'eaux du puits voisin « Friedlicher Nachbar ». Il discute et compare les formes possibles de serrements contre les eaux du type « bouchon » qu'on a choisi pour l'exécution, puis analyse le régime des sollicitations qui agissent sur le barrage et finalement en déduit les exigences sur le plan constructif. Pour terminer, l'article expose les phases successives de l'exécution du travail, les nombreuses mesures de contrôle nécessitées (par exemple l'étanchement préalable des terrains) ainsi que le coût de tels ouvrages.

H. ENERGIE.

IND. **H 403** Fiche n° **51.425I**

M. DUPONT, G. DE HOUCK et D. GREINDL. Construction de la centrale hydro-électrique d'accumulation d'énergie par pompage de Coo - Trois Ponts. — **Electricité,** n° 137, 1968, décembre, p. 5/16, 10 fig.

L'équipement du site se fera en deux stades successifs comportant chacun l'installation d'une puissance de 375 MW. L'article décrit successivement : Introduction : Historique et choix du site - Disposition générale des ouvrages - Géologie et implantation des ouvrages - Prospections - Centrale hydro-électrique et accès - Galeries de fuite et prise d'eau inférieure - Bassin aval et galerie de vidange - Dérivation. Route et accès.

Biblio. : 7 références.

IND. **H 543** Fiche n° **51.478**

E.C. WILSON. Proper lubrication adds « horses » to gear power. *Une lubrification rationnelle ajoute à la puissance transmise par les engrenages.* — **Mining Engineering,** 1968, décembre, p. 71/75, 3 fig.

L'article analyse l'action mécanique d'un engrenage, à la fois de glissement et de roulement. Le lubrifiant a pour effet de minimiser la friction du contact métal sur métal des surfaces en mouvement. Divers types de lubrifiants sont examinés avec leurs caractéristiques. On envisage plus particulièrement ceux qui sont utilisés dans les mécanismes des grandes machines excavatrices. On tend à y réaliser une lubrification automatique. Celle-ci doit naturellement répondre à certaines spécifications qui sont examinées et définies. Le système automatique par aspersion contrôlée est préféré au système par simple égouttage.

IND. **H 56** Fiche n° **51.367**

J. FISHER. Radioisotopes Applications to coal mining. *Les radio-isotopes - Leurs applications à l'exploitation du charbon.* — **Colliery Guardian,** 1968, décembre, p. 831/842, 9 fig.

Après un bref rappel historique de la découverte de la radio-activité, l'auteur expose quelques principes élémentaires des structures atomiques, la nature de la radio-activité et les moyens de la déceler. Les notions de radiation électro-magnétique, d'énergie nucléaire, de particules alpha, béta, gamma, de durée de vie des radiations, de neutrons, sont précisées. L'utilisation des chambres d'ionisation et des compteurs de Geiger, des compteurs de scintillations, des détecteurs de neutrons est indiquée. On aborde ensuite les applications des radiations dans l'industrie minière : prospection géophysique, prospection par rayons gamma et neutrons dans les sondages, analyse radiographique des carottes de sondages, détermination rapide de la teneur en cendres dans la préparation du charbon, contrôle vertical des machines de havage ou d'abattage du charbon (horizon de coupe), mesure des déplacements de terrains, inspections radiographiques des organes de treuils, appréciation de la direction des sondages, techniques de traçage radioactif, applications à la ventilation, étude des poussières en suspension, etc. Un chapitre final traite des aspects de la manipulation des matériaux radio-actifs du point de vue de la santé et de la sécurité.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 0160** Fiche n° **51.514**

X. Coal preparation to day. *La préparation moderne du charbon.* — **Coal Age,** Numéro spécial « The Mining Guidebook », 1968, juillet, p. 222/237, 11 fig.

L'article présente les solutions récentes apportées aux problèmes de la préparation du charbon. On examine successivement les chapitres suivants : emmagasinement du charbon brut, au fond et à la surface; mélanges de charbon brut; concassage primaire; épuration grossière; classification du charbon brut par cribles; triage à la main; élimination des morceaux de fer tombés dans le charbon; lavage, installations de préparation, schéma de circuit général; pratique du lavage. Lavage des fines : tables, liquides denses, hydrocyclones, flottation, contrôles de densité, récupération des agents chimiques ou de la magnétite; clarification. Epuration de l'air, captage des poussières; classification du charbon lavé; déshydratation et séchage, centrifugation, filtration, floculation, séchage thermique; broyage, mélange, dépoussiérage; chargement, emmagasinement du charbon lavé; traitement des eaux de lavage; évacuation des stériles; énergie dépensée; entretien, contrôle de qualité.

IND. **I 11** Fiche n° **51.427**

X. Design and operation of primary grinding. *Le projet et l'opération d'un broyage primaire.* — **Mining Engineering,** 1968, novembre, p. 63/68.

On entend par broyage primaire, le broyage direct dans des broyeurs cylindriques des roches concassées dans des concasseurs primaires. Les broyeurs primaires peuvent être autogènes, c'est-à-dire opérant sans boulets, les fragments se fracturant mutuellement, ou semi-autogènes avec un nombre réduit de boulets, 5 à 10 % du volume total du broyeur, au lieu de 35 à 45 %. Un projet d'installation de broyeur primaire doit faire l'objet d'une étude approfondie qui comporte des essais à échelle réduite dans une installation pilote. La roche a ses caractéristiques propres auxquelles le broyeur doit être adapté. L'article examine les principaux facteurs qui influencent et orientent le projet d'un broyeur; l'opération s'effectue-t-elle à sec ou humide ? quelle finesse faut-il atteindre ? y aura-t-il des opérations de broyage subséquentes ? broyeur autogène ou non ? capacité et puissance ? L'étude du prix de revient du broyage est enfin abordée avec comparaison des solutions possibles.

IND. **I 13** Fiche n° **51.463**

M. DOLEZIL et D. UHROVA. Einige neue Möglichkeiten der Anwendung der autogenen Aerofall-Mühle. *Quelques nouvelles possibilités d'application du broyeur autogène Aerofall.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1968, décembre, p. 631/633, 2 fig.

L'article résume les expériences faites par l'Institut de Recherches minérales de Prague à l'occasion d'essais avec un broyeur Aerofall semi-industriel (diamètre 1,50 m), et ce notamment en ce qui concerne son utilisation pour le broyage de minerais, de produits minéraux non métalliques et de produits synthétiques. Il s'agit en particulier de minerais d'étain, perlite brute, feldspaths, schistes argileux, laitiers d'aciéries et de hauts fourneaux, déchets d'aluminium, corindon, carborundum, etc., pour lesquels cette méthode offre certainement des avantages économiques. Il est toutefois utile de juger du broyage uniquement en combinaison avec les phases de préparation aval et de choisir la méthode de broyage en fonction de l'effet définitif et global de la préparation ou de la valorisation de la matière première.

Résumé de la revue.

IND. I 44 Fiche n° **51.031**

L.A. ADORJAN. Some aspects of flocculation. *Quelques aspects de la floculation.* — **Coal Preparation,** 1968, juillet-août, p. 125/134, 5 fig. et septembre-octobre, p. 171/176.

I. Après une introduction au procédé de floculation appliqué à la préparation du charbon, l'article envisage le phénomène de la floculation, d'abord dans ses modes d'application, puis dans les différents facteurs qui interviennent; c'est ainsi qu'il considère successivement : la stabilité des suspensions de particules solides dans les liquides, dans laquelle interviennent des forces répulsives et des forces attractives; ensuite, les types de floculants et leur mécanisme de floculation. Ici, sont passés en revue et étudiés : les électrolytes, les polymères naturels, les amidons, empois et leurs dérivés, les glus et gélatinés, les gommes, les polymères synthétiques. On combine fréquemment les floculants, électrolyte-empois par exemple. Enfin, d'autres méthodes de floculation que les précédentes sont à mentionner, utilisant des moyens d'action tels que le courant électrique, les vibrations soniques ou ultra-soniques, le gel, etc.

II. Après un exposé du principe physique de la floculation, l'article donne les champs d'application : épaississement, déshydratation, filtration. On examine ensuite les méthodes d'essai et de sélection des procédés à employer, qui varient avec la nature et les propriétés du matériau à traiter. Des tableaux renseignent les produits floculants et leurs caractéristiques permettant d'orienter leur choix. Des études en laboratoire doivent déterminer, pour chaque cas particulier, la bonne marche à suivre.

IND. I 9 Fiche n° **51.462**

P. IOHN. Vorbereitungsverfahren für die magnetische Aufbereitung von Eisenerzen. *Procédés pour conditionner les minerais de fer en vue de leur traitement magnétique.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1968, décembre, p. 624/630, 2 fig.

La plupart des gisements de minerai de fer sont constitués par des minerais pauvres oxydés, carbonatés ou sulfurés dont la teneur en fer n'est souvent que de 20-30 % ou moins. Ce sont justement des minerais paramagnétiques qui ne se laissent que difficilement trier par une séparation magnétique de leurs épontes, et ce, seulement en présence d'une intensité de champ de l'ordre de 6.000 à 20.000 Oersted. Pour ne pas devoir dépenser une énergie tellement importante pour la constitution du champ magnétique, on a mis au point des procédés thermométallurgiques ou chimiques pour le conditionnement de ces minerais. Ces procédés fournissent au minerai la conductibilité magnétique indispensable; par ailleurs, ils sont capables de produire simultanément une certaine concentration de fer dans le minerai même. Ces méthodes de conditionnement sont essentiellement un grillage de réduction ou d'oxydation ou une précipitation chimique provoquant une modification ferromagnétique. Ces méthodes sont décrites pour les types de minerai de fer les plus importants, sous l'aspect des dernières notions de la technique.

Résumé de la revue.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 17 Fiche n° **51.372**

F. RISSE. Staubfreie und unfalsichere Bunkerbeschikkung. Ein Beitrag zur Reinhaltung der Luft bei Kraftwerkshilfsanlagen. *Système d'alimentation des trémies de stockage, sans poussière et de sécurité vis-à-vis des accidents. Contribution à la lutte contre la pollution atmosphérique dans les installations des centrales thermiques.* — **Fördern und Heben,** 1968, décembre, p. 1076/1080, 10 fig.

Sans même qu'il y ait eu une obligation légale dans ce sens, le VEW a jugé bon de mettre au point, en coopération avec des entreprises de construction mécanique, des systèmes d'alimentation d'accumulateurs à charbon, consistant en chariots porte-bande se déplaçant au-dessus des fentes de trémies et d'une installation de dépoussiérage, dont les avantages et inconvénients sont décrits de manière détaillée dans l'article. Ces équipements se caractérisent par une conception d'un coût raisonnable et assurent une protection maximale du personnel contre les accidents. Grâce à des courroies couvrantes et judicieusement disposées, ainsi qu'à des dispositifs d'aspiration, le transfert des matières peut s'effectuer sans dégagement de poussière. Le système d'alimentation des accumulateurs est conçu sans avoir eu recours à un blindage complet des installations de manutention, solution qui se serait avérée coûteuse tout en gênant l'entretien et la manœuvre.

Résumé de la revue.

IND. J 17 Fiche n° **51.461**

G. KNESCHKE. Verringerung der Brückenbildung bei gebunkerten feinstkörnigen Schüttgütern. *Comment réduire la formation de voûtes à l'intérieur des silos contenant des matériaux ultrafins.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1968, décembre, p. 603/608, 6 fig.

La formation de voûtes de matériaux à grains très fins dans les trémies diminue considérablement la continuité de la production. Les chaînes percutantes, vibreurs mécaniques ou dispositifs de tir à air comprimé n'apportent qu'une solution peu satisfaisante au problème. Si l'on modifie le

profil de trémie donné par l'adaptation d'un revêtement intérieur exponentiel et hyperbolique combiné, on arrive à des conditions d'écoulement optimales. Avec Y. Lee, on peut considérer comme un facteur essentiel pour éviter la formation de voûtes, la modification de la section de la trémie, laquelle doit rester égale ou devenir plus petite à mesure qu'on approche de l'orifice de soutirage.

Résumé de la revue.

Y. CONSTITUTION. PROPRIETES ET ANALYSE DES COMBUSTIBLES SOLIDES FOSSILES.

IND. **Y 254** Fiche n° **51.454**

H.A.W. DE VRIES et C. BOKHOVEN. Reflectance measurements on coal. *Mesures du pouvoir réflecteur du charbon.* — **Geologie en Mijnbouw.** Vol. 47, 1968, novembre-décembre, p. 423/433, 12 fig.

Après avoir décrit l'équipement permettant de mesurer le pouvoir réflecteur, les auteurs discutent la relation existant entre le degré de houillification et le pouvoir réflecteur. Il apparaît que l'anisotropie du charbon augmente à mesure que son rang est plus élevé. L'anisotropie observée dans le charbon rappelle le comportement optique d'un cristal mono-axial négatif. Ils comparent ensuite les mérites respectifs de la mesure du pouvoir réflecteur en lumière polarisée et non polarisée; dans cette connexion, ils attirent l'attention sur la précision de l'analyse de rang. En outre, ils indiquent une méthode de calcul approximative du pouvoir réflecteur en lumière non polarisée, à partir des pouvoirs réflecteurs mesurés parallèlement aux rayons ordinaires et extraordinaires. Pour terminer, ils établissent une corrélation entre le comportement optique et la structure du charbon.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 1220** Fiche n° **51.389**

J.H. LONGSTAFFE. A review of mechanical engineering affecting safety in 1967. *Revue de la construction mécanique concernant la sécurité en 1967.* — **The Mining Electrical and Mechanical Engineer,** 1968, décembre, p. 239/247, 7 fig.

L'article considère les mises à molettes et autres accidents survenus au cours de translations de personnel ou de matériaux, de même que les détériorations de câbles d'extraction et les ruptures de câbles de balances en service. L'attention est attirée sur certains accidents de puits et sur la nécessité de redoubler de vigilance pendant les manœuvres d'extraction et les opérations de réparation. On rappelle que beaucoup d'incendies souterrains ont leur origine dans des frictions mécaniques anormales, surtout aux points de transfert non surveillés. Les accidents de halage et de transport occupent une place importante : on signale que les locomotives ont occasionné six accidents mortels. Il faut insister sur la nécessité d'installer des dispositifs de contrôle et de sécurité recommandés par les règlements, en particulier pour l'arrêt des wagonnets vagabonds. On examine les accidents au front de taille, dus aux machines et aux engins de transport, et on étudie tout particulièrement le cas des chaînes servant au halage des abatteuses-chargeuses surtout dans le cas où deux machines sont tirées par la même chaîne. On remarque enfin qu'un certain nombre d'accidents se sont produits avec des unités de soutènement à progression mécanique, déplacées au moyen de treuils trop faibles ou ne convenant pas à ce genre de travail.

IND. **P 23** Fiche n° **51.488**

A. ROBERTSON. La formation intellectuelle des cadres de direction. — **Synopsis,** 1969, janvier-février, p. 45/59.

L'enseignement de la gestion d'entreprise est apparu peu satisfaisant à plusieurs égards. Initialement, c'était parce que l'entreprise n'assurait à ses dirigeants aucune formation systématique, adaptée aux étapes successives de leur carrière. Plus récemment, c'était parce que les cours donnés dans le cadre de l'entreprise ou hors de ce cadre, de même que les publications spécialisées, étaient trop éloignées de l'expérience du dirigeant (conflit entre la théorie et la pratique) et de ses besoins professionnels. On essaye actuellement de déterminer plus précisément la nature des fonctions de direction, ainsi que la manière d'y adapter l'éducation et la formation des cadres. Pour l'auteur, on s'est trop attaché jusqu'ici à l'étude des techniques de formation, au détriment du contenu de cette formation, qui devrait pourtant faire l'objet d'une révision complète si l'on veut assurer aux cadres dirigeants un enseignement à la fois rigoureux et actuel.

Biblio. : 25 références.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. **Q 1120** Fiche n° **51.490**

R. CHERADAME, J. BOULANGER, G. DUCROCQ, G. ELLIE, R. SCHWEITZER et A. VIDALINC. Comment concentrer la production dans les chantiers. Recherches, applications, résultats dans les mines de houille françaises. — **Mines,** n° 135, 1968, novembre-décembre, p. 163/170, 11 fig.

Après avoir brièvement étudié les types d'engins mis en œuvre aux Charbonnages de France, en vue

de réaliser la mécanisation de l'abattage (rabots et haveuses-chargeuses à tambour) et du soutènement, tant en plateures qu'en dressants et semi-dressants (dans les couches régulières, respectivement minces, moyennes et puissantes), l'article rapporte trois exemples qui illustrent les méthodes et moyens d'organisation mis en œuvre — dans le cadre d'une exploitation définie avec un matériel déterminé — en vue d'atteindre les résultats optimaux. Il s'agit en l'occurrence : 1) de l'organisation d'une taille havée - 2) de la collecte de renseignements et télévigiles - 3) des problèmes que posent les extrémités de taille. Les auteurs énumérant les freins qui s'opposent naturellement à la concentration citent en premier lieu le grisou et ils analysent l'incidence sur la sécurité. A titre de conclusion, pour illustrer l'efficacité des mesures appliquées, on signale qu'au cours de la période 1960-1966, d'une part, le rendement chantier s'est accru de 40 % (5.700 kg/Hp contre 4.350) et, d'autre part, la production moyenne nette par chantier (de plus de 10 m de front) est passée de 172 t/jour à 240 t/jour.

Biblio. : 5 références.

IND. Q 1152 Fiche n° **51.388**

OBERSTE BERGBEHOERDE. Versuche und Verbesserungen im österreichischen Bergbau 1967. *Essais réalisés et améliorations apportées dans les mines autrichiennes en 1967.* — **Montan-Rundschau,** 1968, décembre, p. 265/274, 10 fig.

I. *Travaux de préparation au rocher :* 1) Chariot de forage électrohydraulique pour creusement de bouveaux. 2) Equipement de forage de trous profonds pour essais de qualité dans les mines de magnésite. 3) Forages de reconnaissance dans les mines de sel. 4) Essais de forage avec curage à l'air comprimé ou aux liquides. II. *Exploitation.* 1) Longue taille en charbon entièrement mécanisée : abatteuse-chargeuse à tambour et soutènement mécanisé. 2) Améliorations apportées dans une longue taille en couche de lignite, par mise en œuvre d'une abatteuse-chargeuse à double tambour, active dans les deux sens de marche. 3) Rabot à glissement dans une couche de lignite. 4) Equipement de foreuses d'étage, au moyen d'un perforateur à fond de trou. 5) Nouveau chariot de forage pour mines métalliques. 6) Nouveaux équipements de chargement mécanisé des mines d'abattage, au moyen d'explosifs en cartouches ANOL (nitrate ammonique + fuel oil). 7) Mise en œuvre d'explosifs ANOL dans les travaux du fond. 8) Essais de marteaux perforateurs lourds pour trous profonds, dans une mine de minerai de plomb. 9) Exploitation de saumure par trou de sonde. III. *Soutènement :* 1) Cadres métalliques coulissants, renforcés, pour voies en terrains soumis à haute pression. 2) Piles d'étançons hydrauliques pour couches de 3 m d'ouverture. IV. *Transport et chargement.* 1) Dispositifs de sécurité pour le transport le long des puits verticaux. 2) Amenée de remblai, dans une mine de magnésite, au moyen de véhicules sur chenilles. 3) Nouvelles installations d'alimentation et de chargement dans les mines de gypse. 4) Nouveaux véhicules (automoteurs sur pneus) de chargement à pousser dans le tas et munis d'une raclette de vidange de la caisse (wagon Gramby), dans les mines de magnésite. 5) Chargeuse-convoyeuse (automotrice sur pneus). Expadump dans une mine de magnésite. 6) Petit scraper à tête motrice électrique. V. *Préparation et valorisation.* 1) Amélioration dans le séchage du charbon. 2) Mesures de protection contre les échauffements lors du séchage du charbon. 3) Couloirs criblants, à énergie cinétique, dans un atelier de préparation du minerai de cuivre. 4) Récupération de chaleur par refroidissement des gaz dans un atelier de préparation de la magnésite. 5) Mise en service d'une installation de préparation et de dosage de la pierre à chaux. VI. *Divers.* Ensachage du charbon classé.

IND. Q 1152 Fiche n° **51.472**

H. JURKOWITSCH. Der Kohlenbergbau Oesterreichs. *L'industrie charbonnière d'Autriche.* — **Glückauf,** 1969, 9 janvier, p. 17/23, 8 fig.

Les exploitations charbonnières de l'Autriche se situent en Styrie et en Haute-Autriche. Au cours de l'année 1967, on produisit 4,62 Mt de lignite et de charbon ligniteux brillant, caractérisés par un pouvoir calorifique compris entre 2.500 et 5.000 kcal/kg. Environ 25 % de la production totale proviennent de 3 mines à ciel ouvert. La découverte et l'enlèvement de la couverture des morts-terrains s'effectuent à l'aide d'excavateurs et de dragueuses à chaînes et à roues à godets; l'abattage du lignite s'opère à l'explosif et le chargement des produits abattus au moyen de pelles à godets. Dans les exploitations souterraines profondes, la dimension des tailles varie de 200 à 1.700 t/jour. La méthode de préparation (travaux d'infrastructure au rocher) fréquemment appliquée est conçue en vue d'une exploitation par puits à un seul étage; à la mine de charbon brillant de Fohnsdorf uniquement, on recourt au système d'exploitation à plusieurs étages. La méthode d'exploitation la plus usitée est la longue taille retraitante qui, dans le cas de couches puissantes, est conduite par tranches multiples. La mécanisation de l'abattage et du soutènement a fortement progressé au cours des dernières années, et actuellement plus de 40 % du tonnage extrait des charbonnages sont issus de chantiers totalement mécanisés au moyen d'abatteuses-chargeuses à tambour et de cadres de soutènement à progression mécanique. 16 % de la production totale sont chargés mécaniquement à l'aide de rabot ou de soc de chargement et de chargeuses de taille.

Biblio. : 20 références.

Bibliographie

J.A. MAXWELL. Rock and mineral analysis. Analyse des minéraux et roches. — **Editions John Wiley and Sons, Ltd.** Chichester (Sussex). 1969, 21 mai. 584 p. 14 fig. Prix : 229 sh.

Les méthodes et techniques d'analyse des minéraux et roches ont subi de multiples changements, mais jamais ceux-ci ne se sont succédé à une cadence aussi rapide qu'au cours des dernières années. Jusqu'à un certain point, le présent travail reflète les progrès opérés, d'une manière générale, dans l'évolution et l'application analytiques des méthodes expérimentales et, en particulier, dans celles qui, d'une part, diminuent le temps nécessaire à leur réalisation et, d'autre part, réduisent le degré élevé de compétence et d'habileté personnelles anciennement requis de l'opérateur.

Différentes raisons ont motivé la préparation d'un livre de plus sur l'analyse des minéraux et roches, livre dans lequel la majorité des méthodes décrites sont encore du type classique et conventionnel. En premier lieu, il y a le fait qu'en raison du montant élevé des investissements qu'exige en général l'application de nouvelles méthodes modernes, de nombreux laboratoires sont contraints de pratiquer les anciennes méthodes d'analyse; pour ceux-ci, l'auteur a tenté de rassembler, d'analyser, de commenter et d'évaluer les nombreuses sources bibliographiques accumulées depuis 1950. En second lieu, l'application efficiente et habile des méthodes dites classiques sous une forme qui aurait bénéficié de nombreux affinements et perfectionnements reste jusqu'à présent le moyen le plus efficace de fournir des normes de références précises et adéquates dans lesquelles les lectures instrumentales s'y rapportant sont converties en valeurs de composition très significatives; aussi, un nouvel exposé de ces méthodes et techniques s'avère-t-il périmé.

L'auteur s'est efforcé de satisfaire à ces deux aspects en attirant simultanément l'attention du lecteur sur les avantages qui peuvent résulter de l'exploitation des méthodes instrumentales récentes.

Les démarches préalables à l'analyse, à savoir : le prélèvement des échantillons, la préparation et la décomposition de ceux-ci par des moyens et des réactifs appropriés sont décrites dans la première partie; celle-ci comporte en outre une discussion de la précision et de la fiabilité à attendre des diverses méthodes, ainsi qu'une masse de renseignements utiles sur les équipements et les réactifs utilisés dans les laboratoires modernes.

La deuxième partie est à la fois une revue de la littérature récente relative aux méthodes de détermination des éléments individuels constitutifs des roches et minéraux et une discussion des problèmes d'analyse associés aux déterminations. Cette revue est loin d'être exhaustive, mais bien cumulative; les références citées couvrent une portion importante des nouveaux développements survenus en matière d'analyse des minéraux et roches au cours des 15 dernières années.

La troisième partie constitue une description détaillée des méthodes, dont la plupart ont été employées et modifiées à des degrés divers, par l'auteur même. La quatrième partie traite en bref la spectrographie d'émission aux rayons X et la spectroscopie d'absorption atomique, deux développements récents qui ont eu et qui continuent d'avoir un effet considérable sur le « standing » du « génie chimique analytique ».

Finalement, dans plusieurs annexes, l'auteur esquisse trois schémas pour une analyse chimique conventionnelle d'abord, puis rapide ensuite, des roches à silicates, schémas dont chacune des étapes correspond à un chapitre adéquat du texte.

Dans le livre, l'auteur a, en effet, mis l'accent sur l'analyse des silicates et des carbonates; ce comportement se justifie du fait que l'auteur, au cours de sa carrière professionnelle, a constamment eu l'occasion de se familiariser avec les analyses de ce genre, d'une part, et que, moyennant quelques simples modifications, les méthodes d'analyse y relatives peuvent également s'appliquer à la plupart des autres roches et minéraux, d'autre part. Par ailleurs, il reste entendu que l'analyse des minerais métalliques nécessite une présentation différente et séparée.

L'auteur se félicite d'avoir suivi pour le plan de son travail le modèle que les éminents W.F. Hillebrand

et G.E.F. Lundell avaient adopté pour leur traité monumental de 1950. De plus, l'auteur eut le privilège de poursuivre son entraînement aux méthodes d'analyse classiques modifiées — telles qu'il les expose dans la troisième partie de son livre — au Laboratoire d'Analyse des Roches de l'Université de Minnesota d'abord et à son laboratoire personnel au Service Géologique du Canada ensuite.

A noter la richesse exceptionnelle des références bibliographiques citées dans le livre, soit au total 970.

J.T. BARCLAY. Conveyor belting research. A monograph on the work carried out on conveyor belting at the Mining Research Establishments of the National Coal Board during the period 1950-1966. Recherche sur la fabrication des bandes de convoyeurs. Monographie des travaux effectués sur la fabrication des bandes de convoyeurs aux Mining Research Establishments du N.C.B. au cours de la période 1950-1966. — **National Coal Board.** 1969. 78 p. 26 fig. Prix : 1 Livre.

Un des développements les plus spectaculaires de l'industrie minière au cours des dernières années a été l'extension de l'emploi des convoyeurs à bande utilisés pour le transport au fond du charbon, des terres et des matériels. A l'heure actuelle, on dénombre environ 3860 km de transporteurs à courroie en service dans les charbonnages du Royaume-Uni. Dans les tailles, la tendance générale, au cours des deux dernières décennies, fut de remplacer les transporteurs à bande par des convoyeurs blindés à chaînes et à raclettes; cette substitution fut rendue nécessaire par la mécanisation croissante des opérations de taille. Par contre, dans les voies d'exploitation, on constata un recours accru aux transporteurs à bande, ceux-ci prenant la place du roulage et du traînage à corde précédemment utilisés pour évacuer le charbon de la taille vers l'envoyage du puits d'extraction. A l'heure présente, dans de nombreux cas, les courroies amènent même les produits abattus directement jusqu'à la surface, par l'intermédiaire de puits ou de bouveaux inclinés. L'usage actuellement courant de fibres synthétiques et autres nouvelles matières pour la fabrication des bandes — encouragé d'ailleurs par le N.C.B. — a fortement élargi le champ d'application des courroies.

La majeure partie des dépenses du budget annuel affecté aux recherches sur le transporteur à bande concerne la bande proprement dite. A titre d'exemple, en 1962, le N.C.B. consacra environ 1,4 milliard de francs belges au poste « bande et accessoires »; c'est pourquoi toute recherche en vue de prolonger la vie de la bande revêt une importance de premier plan. De même, tout travail qui peut conduire à une résistance et à une sécurité de service plus élevées de la bande s'avère éminemment profitable, en particulier en connexion avec la mise en œuvre d'installations de gros convoyeurs d'infrastructure de la mine, capables de véhiculer des tonnages massifs au sein du réseau du transport principal. Un troisième aspect est celui de la sécurité; un grand nombre d'incendies matériellement désastreux, souvent accompagnés malheureusement de pertes de vies humaines, sont imputables aux bandes en caoutchouc naturel précédemment utilisées.

Il s'imposait dès lors qu'un travail d'étude méthodique s'opère en cette matière et cette nécessité fut reconnue par le N.C.B. dès le début. La recherche organisée des problèmes posés par la confection des bandes de convoyeur commença dès 1950 au Central Research Establishment (C.R.E.) du N.C.B.; elle ne concerna initialement que l'aspect « sécurité »; par après, elle fut suivie de l'étude des risques d'incendie associés à l'usage des transporteurs à bande, décision prise à la suite des graves incendies survenus à Creswell et à d'autres charbonnages.

Au début, le travail organisé et méthodique s'effectua au C.R.E. à Stoke Orchard (près de Cheltenham) où tous les départements de la recherche minière se trouvaient alors concentrés. En 1952, le N.C.B. fondait l'actuel Mining Research Establishment (M.R.E.) à Isleworth et tous les services afférents aux bandes y furent transférés. A partir de ce moment, on procéda, d'une manière permanente, aux recherches sur les bandes de transport et sur les problèmes associés à leur utilisation; cette division se trouva sous le contrôle du « Département Scientifique » du Board jusqu'en 1962, moment où elle fut transférée au « Département de la Production ».

A Isleworth, la recherche sur les dangers d'incendie — qui aboutit à la recommandation que toute bande de convoyeur utilisée au fond devrait être résistante au feu (ou difficilement inflammable) et plus récemment à l'introduction de la courroie en PVC — se poursuivit sans cesse et s'élargit à d'autres aspects de la sécurité, spécialement les dangers possibles des charges d'électricité statique. Des spécifications accompagnées d'épreuves appropriées et de normes s'appliquant aux bandes résistant au feu et antistatiques furent élaborées et adoptées par le N.C.B. En un temps très court, les fabricants réalisèrent des bandes conformes aux standards établis et leur emploi fut rendu obligatoire dans tous les transporteurs souterrains. A partir de ces spécifications, un système d'agréation pour de telles bandes fut créé par le N.C.B.

C'est alors seulement qu'on envisagea les moyens d'accroître l'efficience de ces nouvelles bandes, c'est-à-dire de garantir qu'elles aient une durée de service plus longue et qu'elles soient capables de réaliser des performances plus élevées, tant en ce qui concerne les charges et débits de transport que les longueurs sous lesquelles de simples unités pouvaient correctement fonctionner. Les bandes employées normalement au N.C.B. se rangent grosso modo en deux classes : les bandes à plis multiples et celles à armature textile rigide. Les bandes à plis multiples sont constituées de

plusieurs couches superposées de plis en tissu, anciennement en toile de coton, mais aujourd'hui plus fréquemment en textile en fibres synthétiques, avec un peu de coton ajouté en vue de satisfaire aux exigences relatives à la masse et à la bonne adhérence entre plis, le tout cimenté par un composé plastique (anciennement caoutchouc naturel). Le nombre de plis dépend de la résistance propre et de la nature du textile, ainsi que des tâches imposées à la bande. L'extérieur de la bande est recouvert d'une mince couche de gomme, appelée couverture, en vue de protéger l'âme textile et d'empêcher que l'humidité ne l'envahisse.

Les courroies sont fabriquées en procédant, soit en continu, soit en discontinu. Dans le premier cas, une presse à plat applique par intermittence un effort de compression sur des tronçons élémentaires de 7,50 à 10 m de longueur; les composants assemblés sont collés sous forte pression, à une température appropriée, dans la presse chauffée et subséquemment refroidie; le tronçon ainsi formé est d'abord dégagé des plateaux de la presse, puis tiré vers l'avant pour faire place au tronçon suivant. Dans le procédé de fabrication en continu — par exemple avec une machine Rotacure — les éléments de courroie assemblés sont d'abord passés lentement sous pression autour d'un tambour cylindrique de grand diamètre, chauffés à la vapeur et ultérieurement refroidis.

Les bandes en tissu rigide comportent un nombre de couches de fils de chaîne (c'est-à-dire étirés dans le sens de la longueur de la bande) et de fils de trame, disposés perpendiculairement aux premiers; le tissage dans un métier rend les deux espèces de fils solidaires, on réalise ainsi une bande en textile de largeur et épaisseur requises; celle-ci est également enrobée et imprégnée d'un plastique adéquat et recouverte de même.

On fabrique parfois des types spéciaux ou destinés à des applications particulières, par exemple : pour bandes de convoyeur à câbles métalliques incorporés à l'âme ou pour des installations expérimentales. Les fabricants s'efforcent aussi de produire des constructions à plis avec armatures renforcées, c'est-à-dire d'assemblages de plis textiles constitués entièrement de fibres synthétiques sans coton du tout.

Pour les établissements de recherche, les premières démarches à opérer pour l'étude méthodique de la bande consistaient à comprendre comment une bande travaille, à déterminer la nature et la grandeur des efforts qui la sollicitent, ainsi que le régime des tensions engendrées, lorsque cette bande se trouve soumise à la flexion autour de rouleaux d'entraînement ou de contrainte. Cette tâche achevée, le C.E.E. étudia les diverses propriétés physiques d'une bande qui réalise des performances bien définies.

Les propriétés qui furent l'objet de recherches particulières sont entre autres : la flexibilité, les coefficients de frottement, les caractéristiques du vieillissement et l'absorption d'eau. Naturellement, de nombreux sujets déjà bien connus au moment de ces investigations, à savoir les propriétés le plus couramment mesurées telles que résistance à la traction, allongement, adhérence entre plis, etc., ne furent pas pour autant négligés.

Un aspect qui fut analysé d'une manière particulièrement approfondie fut la résistance des bandes aux formes diverses de dégradations et d'avaries, systématiques ou fortuites, qui les affectent. Ce point de vue revêt une importance primordiale vu que les bandes sont le plus souvent mises hors service du fait qu'elles ont subi certains dégâts ou dommages, non seulement à cause des blessures, déchirures, arrachages de matière, etc. qu'elles ont subis plutôt que par usure normale constante. L'endommagement de la couverture de la face ou des bords de la bande permet l'accès de l'eau à l'âme, ce qui en altère rapidement ses qualités de résistance. Des formes de dégradation qui requièrent particulièrement l'attention sont les blessures produites par impact d'objets contondants et l'usure des bords de bande par frottement contre des pièces fixes, celui-ci résultant d'un guidage défectueux de la bande.

Les grands progrès réalisés au cours des dernières années dans la qualité de la bande proprement dite ont toutefois donné naissance à d'autres problèmes, par exemple celui des attaches ou autres moyens de jonction des tronçons de courroie, entre autres par agrafes pincées, par vulcanisation à froid, à chaud, etc. Les améliorations apportées à ce jour à la bande n'ont pas encore été accompagnées d'améliorations correspondantes des systèmes de jonction et, ici, une bonne part des avantages acquis ont été perdus par suite de la carence relative qui entache encore les divers systèmes d'assemblages. C'est pourquoi on s'attela à l'étude du comportement des joints, en s'assignant comme objectifs : 1) de déterminer parmi les systèmes textiles de l'âme ou parmi les modes de fabrication, quels sont ceux qui confèrent à la bande la permanence des propriétés spécifiques des joints; 2) de comparer entre elles les performances des types d'attaches existants; 3) de mettre au point des dispositifs meilleurs que ceux actuellement disponibles.

On a mentionné ci-dessus que le N.C.B. avait établi un système d'agréation pour bandes destinées à l'usage au fond. Avant qu'un type de bande puisse être agréé, celui-ci doit être conforme aux spécifications du N.C.B. relatives à la résistance vis-à-vis du feu; l'édit actuellement en vigueur en Grande-Bretagne est la spécification n° 158/1960. La bande doit en outre avoir subi certaines épreuves et fourni des performances satisfaisantes lors d'essais fonctionnels et opérationnels effectués au site expérimental de Manvers Main Colliery. Au début, les épreuves d'agréation conformément à la spécification mentionnée avaient lieu au M.R.E., mais, dès 1967, cette tâche fut assignée au « Proving and Acceptance Branch » (service des épreuves et d'agréation) du C.E.E. à Stanhope Bretby.

Le présent ouvrage esquisse l'historique des travaux effectués dans les divers établissements de recherche minière du Royaume-Uni et donne un compte rendu détaillé de tous les principaux aspects des activités y développées de 1950 à 1966 dans le domaine de la bande. Il s'accompagne des conclusions pratiques et expose les bénéfices résultant des recherches.

Le plan du livre comporte les chapitres ci-après :

I. Courroie résistant au feu (ou difficilement inflammable). II. Bande en PVC. III. Bande antistatique. IV. Efforts et allongements imposés aux bandes de transporteurs. V. Propriétés physiques des bandes de transporteurs. VI. Résistance des bandes aux agents d'endommagement et de dégradation. VII. Conclusions.

Annexes : Bibliographie : 9 références. Table alphabétique des matières.

Ce manuel pratique ne manquera pas d'intéresser non seulement les agents de l'Administration des Mines et des instituts nationaux de recherche minière, mais également les fabricants, les vendeurs et les utilisateurs de telles bandes.

INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCES. MINERAL RESOURCES DIVISION. **Statistical summary of the mineral industry. World production, exports and imports.** Condensé des statistiques de l'industrie minérale. Production mondiale, exportations et importations. — **Her Majesty's Stationery Office.** Londres. 1949. 409 p. Prix : £ 1.7 sh 6 d.

L'édition de 1969 de ce sommaire annuel des statistiques de l'industrie minérale dans le monde se rapporte à chacune des années de la période 1962 à 1967. Il compte plus de 400 pages de tableaux statistiques relatifs à la production, aux exportations et importations de toutes les principales substances minérales économiquement importantes.

Dans chacun de ces tableaux, les divers pays du Commonwealth figurent séparément du reste du monde. Les productions de minerais métalliques de base sont mentionnées en termes de teneur en métal du minerai. De plus, l'ouvrage fournit les statistiques disponibles au moment de l'impression tant pour les minerais des métaux majeurs et mineurs que pour les substances minérales non métalliques, y compris le ciment. Les tableaux relatifs aux engrais et produits fertilisants donnent des détails sur les phosphates naturels, sur les scories sidérurgiques (basiques et superphosphatées), ainsi que sur les composés azotés et dérivés de la potasse.

A noter toutefois que les statistiques relatives au charbon et au pétrole ne sont pas reprises : elles font l'objet d'un tome séparé.

Par ailleurs, une caractéristique, digne de mention, est la somme d'informations sur le commerce mondial des minéraux et des métaux primaires, sur les semi-produits manufacturés qui en dérivent, ainsi que sur les produits et sous-produits de raffinage du pétrole. Le livre contient une liste énumérant les minéraux produits dans les pays du Commonwealth et une table alphabétique des matières qui facilite la compulsion de l'ouvrage.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Mai 1969.

— Au retour d'un voyage de fin d'études, M. Y. Coupin nous communique ses impressions sur le Brésil et l'Argentine.

— La Société Geonuclear Nobel Paso décrit un outil révolutionnaire : l'explosif nucléaire.

— M. A.N. Korotchansky présente une méthode de la lutte contre la pollution par injection des effluents industriels dans les couches profondes du sous-sol.

LEXIQUE MINIER

français-néerlandais — néerlandais-français

Inichar a édité un nouveau lexique en deux fascicules distincts, l'un français-néerlandais, l'autre néerlandais-français, et qui rassemble, classés par ordre alphabétique, les termes et expressions les plus importants du langage minier international et ceux du glossaire des houillères belges hérités d'un long passé industriel.

On y trouve notamment les termes des lexiques trilingues (français-allemand-anglais) préparés en collaboration par le Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France, Charbonnages de France, l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (INICHAR), le National Coal Board et le Steinkohlenbergbauverein :

— le lexique de la Troisième Conférence Internationale sur la Préparation du Charbon (1),

— le lexique sur la Mécanisation dans les Mines de Houille (2),

— a Glossary of Automation and Remote Control (3),

— le lexique relatif aux Pressions de Terrains dont la 2ème édition vient de paraître (4).

Ce vocabulaire a été complété de manière à couvrir toutes les activités intéressant l'exploitation minière, la recherche et la documentation au service des industries extractives. On a tenu compte de la littérature scientifique et technique dépouillée à Inichar, de divers dictionnaires et lexiques et de vocables dont l'usage est entériné par des publications locales. Nous faisons à ce sujet une mention toute particulière au « Mijnbouwkundige Nomenclator » (5), lexique minier édité aux Pays-Bas depuis 1949 et qui donne la traduction des mots en cinq langues.

La K.V.I.V. qui avait publié en 1942 un lexique remarquable, le « Mijnbouwterminologie » (6) a continué sa mission en participant activement à l'élaboration de ce nouveau lexique.

L'orthographe et le genre des mots néerlandais sont conformes à la « Woordenlijst van de Nederlandse Taal » (7).

Les membres du Groupe de Travail sont conscients du fait que tout lexique contient des erreurs et des lacunes. Ils accueilleront avec reconnaissance les suggestions et commentaires constructifs, et souhaitent que le lexique, dans sa forme actuelle, contribue déjà à l'amélioration de l'information et à l'accroissement des échanges scientifiques, techniques et culturels entre mineurs. Les auteurs espèrent atteindre cet objectif par une très large diffusion du lexique. L'ouvrage comporte environ 7500 termes et expressions dans l'entrée française et autant dans l'entrée néerlandaise.

Le prix est de 250 F (charbonnages belges 200 F) pour les deux fascicules. Les commandes sont à adresser à INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, LIEGE.

---

(1) Ed. Inichar, Liège 1957. — La collection 150 F.

(2) Ed. Inichar, Liège 1963. — La pièce 35 F.

(3) Ed. National Coal Board, Londres 1965.

(4) 1ère Ed. National Coal Board, Londres 1954 ; 2ème Ed. Inichar, Liège 1967. — La collection 250 F.

(5) Ed. J.B. Wolters, Groningen-Batavia, 1949.

(6) Ed. Technologisch Instituut V.I.V., Antwerpen 1942.

(7) Staatsdrukkerij en uitgeverijsbedrijf, 's-Gravenhage, 1954.

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

OFFICIEEL ORGAAN

van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven en van de Administratie der Mijnen

Uitgever : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
Borrensstraat, 37-41, Brussel 5 - Tel. 47.38.52 - 48.27.84

BERICHT

De Annalen der Mijnen van België verschijnen maandelijks. In 1967 werden 1491 bladzijden tekst alsmede talrijke tabellen buiten tekst gepubliceerd.

Het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven neemt de taak van het bestuur en de redactie van het tijdschrift op zich. Dit laatste vormt een wezenlijk arbeidsinstrument voor een groot aantal nationale bedrijven dank zij het verspreiden en het algemeen bruikbaar maken van een zeer rijke documentatie :

1) Zeer recente statistieken betreffende België en de aangrenzende landen.

2) Originele memories, gewijd aan al de problemen van de extractieve nijverheden, de kolen- en de ijzer- en staalnijverheid, de chemische nijverheid en andere, onder haar veelvoudige technische, economische, sociale, statistische en financiële aspekten.

3) Regelmatige verslagen — principieel jaarlijkse — opgesteld door bevoegde personaliteiten, betreffende bepaalde grote problemen zoals de mijntechniek in 't algemeen, de veiligheid in de mijnen, de mijnhygiëne, de evolutie van de sociale wetgeving, de statistiek van de mijnen, van de groeven, van de ijzer- en staalnijverheid, van de agglomeratenfabrieken voor België en aangrenzende landen, de toestand van de steenkolennijverheid over de gehele wereld, enz.

4) Vertalingen, samenvattingen of ontledingen van aan buitenlandse tijdschriften ontleende artikelen.

5) Een bibliografische inhoudsopgave, opgesteld na grondig onderzoek van alle publicaties ter wereld die betrekking hebben op de door de Annalen der Mijnen behandelde onderwerpen.

Elk artikel wordt voorafgegaan van een beknopte samenvatting in 't Frans, in 't Nederlands, in 't Duits en in 't Engels.

Bovendien ontvangt ieder abonnee een verzameling getiteld « Administratie en Rechtspraak » en die — in onderscheiden bundels in een rekbare gekartoneerde omslag — de gezamenlijke wetten, besluiten, reglementen, omzendbrieven, beslissingen van paritaire comité's en van internationale arbeidsconferenties publiceert, alsmede alle andere voor de exploitant nuttige administratieve bescheiden. Deze documentatie betreft niet alléén de steenkolennijverheid, doch ook de staalnijverheid, de metaalnijverheid in 't algemeen, de cokes- en synthese nijverheid, de groeven, de elektriciteit, het gas, de aardolie, het water en de springstoffen.

De abonnees van de « Annalen der Mijnen » bekomen insgelijks, kosteloos en op aanvraag, de door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven opgestelde technische tijdschriften : « Mijnen en Groeven », « Valorisatie en Aanwending van Brandstoffen ». Het volstaat een aanvraag te richten tot INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, Liège.

* * *

N.B. — *Men abonneert zich door de som van 600 F over te schrijven op de postrekening nr 10.48.29 van « Editions Techniques et Scientifiques », Borrensstraat, 37-41, te Brussel 5.*

Alle abonnementen nemen aanvang van 1 januari af.

Men bekomt, kosteloos en op aanvraag, de publiciteitstarieven alsmede een proefaflevering.

Imprimerie Robert LOUIS, s.p.r.l., 37-41, rue Borrens, Bruxelles 5
Drukkerij Robert LOUIS, p.v.b.a., Borrensstraat 37-41, Brussel 5